MANUAL DE SERVICIO DEL COMPRESOR – ÍNDICE

SECCIÓN 1-Introducción

SECCIÓN 2-Descripción
2.1 Compresor
2.2 Ciclo de compresión
2.3 Sistema de gas
2.4 Sistema de aceite
2.5 Aceites

SECCIÓN 3-Instalación
3.1 Alineación de los acoplamientos
3.2 Tolerancia de la alineación
3.3 Clavijas
3.4 Tuberías

SECCIÓN 4-Primera puesta en marcha
4.1 Primera puesta
4.2 Uso como bomba de aspiración

SECCIÓN 5-Funcionamiento normal
5.1 Arranque normal
5.2 Detención normal

SECCIÓN 6-Precauciones durante la parada
6.1 Procedimiento
6.2 Aceites inhibidores

SECCIÓN 7-Mantenimiento
7.1 Comentarios generales
7.2 Preparación para la inspección anual
7.3 Desmonte para inspección anual
7.4 Comprobación de las tolerancias
Bloque guía
Rodamientos de empuje
7.5 Reensamblaje tras inspección anual

SECCIÓN 8-Revisión
8.1 Procedimiento general
8.2 Desarme del compresor 163
8.3 Reensamblaje
Tolerancia del rotor y final de la carcasa
8.4 Desarme del compresor 204/255/321
Tolerancia de los cojinetes de los rodamientos
Peso de los rotores
8.5 Reensamblaje
Rodamientos de empuje
Tolerancia del rotor y el final de la carcasa

SECCIÓN 9- Instrucciones especiales
9.1 Especificaciones de fuerza
9.2 Procedimiento de colocación de arandelas de seguridad
9.3 Lista de herramientas especiales

SECCIÓN 10-Recambios
10.1 Compresor 163
10.2 Compresor 204
10.3 Compresor 255
10.4 Compresor 321

SECCIÓN 11-Suplemento “MK5 &5A” al compresor 204
11.1 Introducción al “MK5 & 5A”
11.2 Desarme
11.3 Comprobación de la tolerancia
Bloque guía y rodamientos
11.4 Reensamblaje tras inspección
11.5 Revisión
Tolerancia de los cojinetes de los rodamientos
11.6 Comprobación de la tolerancia de la salida del rotor
11.7 Especificaciones de fuerza
11.8 Lista de recambios “MK5 & 5A”
11.9 Intercambiabilidad con MK 4B

SECCIÓN 12-Suplemento MK6 al compresor 204
12.1 Introducción al compresor MK6
12.2 Acoplando la mitad
12.3 Desarme e inspección
12.4 Recambios recomendados
12.5 Dibujos y ensamblaje

SECCIÓN 13-Suplemento MK5 a Compresor WRV
13.1 Introducción al MK5
13.2 Acoplando la mitad
13.3 Desarme e inspección
13.4 Recambios recomendados
13.5 Dibujos de ensamblaje

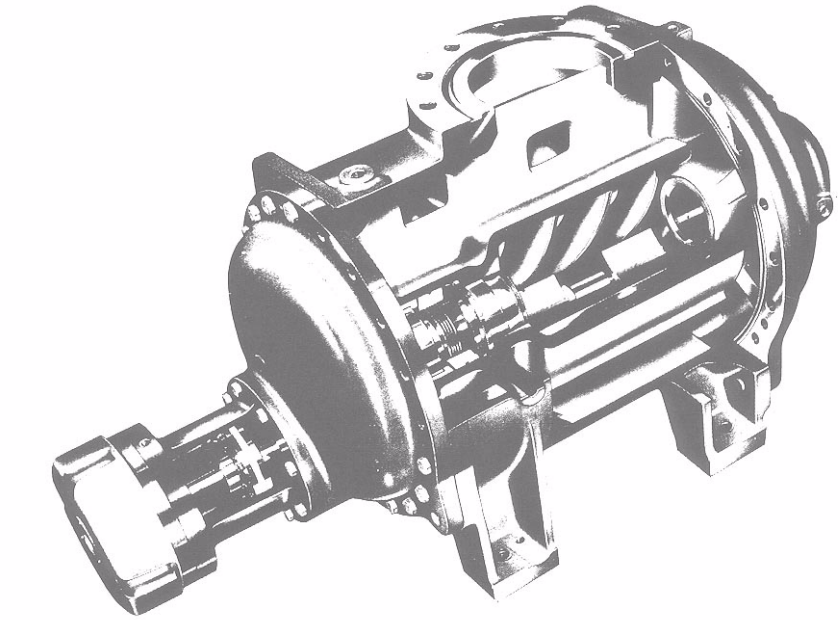
SECCIÓN 1 – INTRODUCCIÓN

LEA DETENIDAMENTE ANTES DE INSTALAR Y PONER EN MARCHA SU COMPRESOR

Estas instrucciones han sido preparadas para asegurar que su compresor brinde un servicio satisfactorio y una larga vida.

El manual completo debería ser leído antes de acudiar a cualquier sección para conseguir información específica.

Debería proporcionar una copia al personal encargado de la instalación y manejo del compresor.



Las solicitudes de información, servicios, o recambios deben ser dirigidas a:

HOWDEN COMPRESSORS LIMITED

CUSTOMER SUPPORT DIVISION,
133 BARFILLAN DRIVE,
GLASGOW
G52 1BE

Teléfono:	+44 (0) 141-882-3346
No Fax:	+44 (0) 141-883-5901
e-mail:	sales@howdencompressors.co.uk
Web Site:	www.howdencompressors.co.uk

Las peticiones deberán ir acompañadas del Número de Contrato, así como el Número de Serie, tomado de la placa ubicada en el lado del compresor.

SECCIÓN 2 – DESCRIPCIÓN

2.1 COMPRESOR

El Compresor Howden con inyección de aceite WRV es una máquina de desplazamiento positivo rotativa e inundada de aceite con capacidad controlada.

La compresión se logra por la unión de dos rotores helicoidales en ejes paralelos, alojados en una carcasa.

Estos precisos rotores helicoidales se denominan Macho y Hembra. El rotor Macho tiene cuatro lóbulos que se encaja con seis concavidades en el rotor Hembra. Ambos rotores tienen el mismo diámetro . Cada rotor es soportado por dos cojinetes planos de metal blanco colocados junto a la cámara del compresión.

Como el aceite lubricante se encuentra a una presión de descarga de 2 Kg/cm² (30 psi) para compresores estándar y a 2.7 Kg/cm² (45psi) para compresores denominados “H”, los rodamientos actúan como sello dentro del compresor.

El empuje axial del rotor se mantiene con rodamientos de bolas y pistones de balance. Un lado del pistón de balance está sujeto a la presión de aceite (presión de salida del gas más 30 p.s.i.) (2Kg/cm²) para compresores standard, y 40 p.s.i. (2.7 Kg/cm²) para compresores H. El otro lado está sometido a la presión de succión, y por los rodamientos están sujetos a una baja carga y tienen una larga vida.El rotor macho tiene lóbulos colocados de forma helicoidal a lo largo del rotor y éstos se unen con las concavidades correspondientes en el rotor hembra. Cuando el espacio interlobal se llena, la rotación de los rotores mueve el extremo de los lóbulo, sellando el espacio.

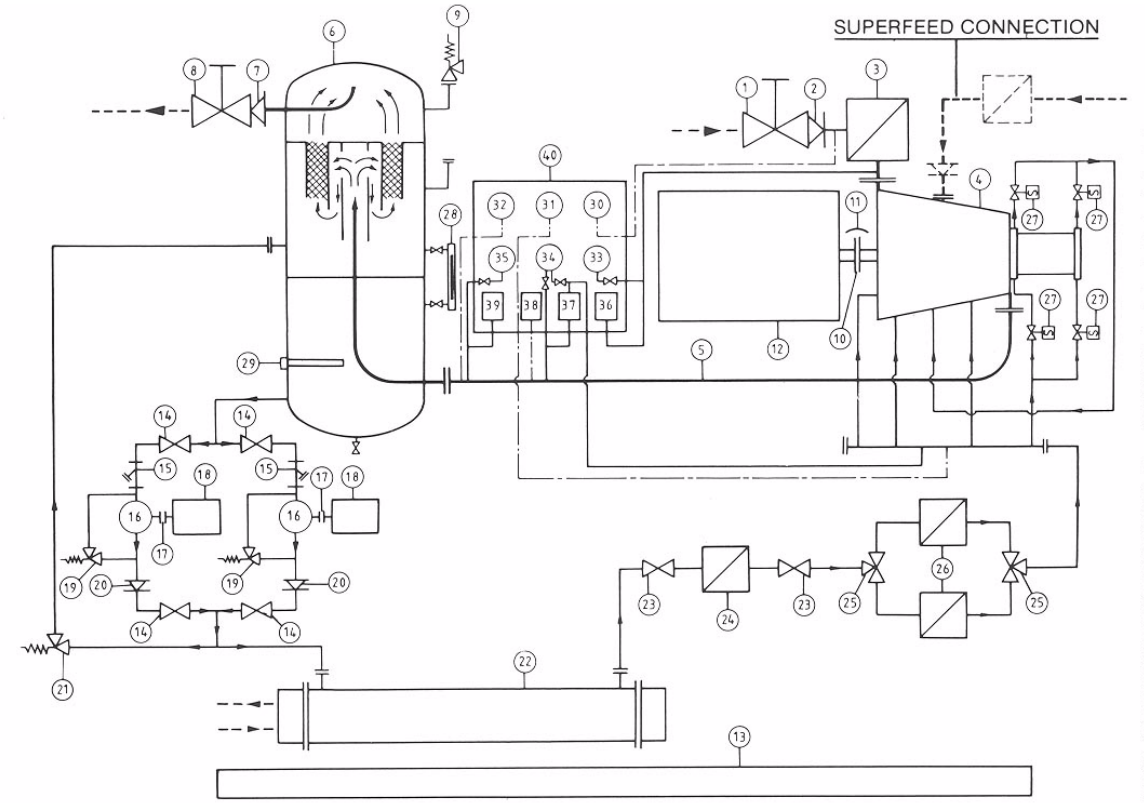
Como los rotores continúan con su rotación, el espacio se va reduciendo,el gas atrapado entre los lóbulos se comprime. La compresión continúa hasta que el espacio interlobal se expone a la salida de la carcasa, y el gas se descarga. Sección 2.2

El control de capacidad se alcanza por una válvula corredera operada por un pistón hidráulico montado en el compresor.

El pistón es impulsado por presión de aceite proveniente del colector de aceite a uno u otro lado del pistón, moviendola válvula y alterando el punto al que la compresión comienza. Esto permite la circulación interna del gas, controlando la capacidad de 100% a 10%, con ahorro proporcional de energía.

Están disponibles varios métodos de control de cilindro hidráulico, y deben leerse los libros antes de comenzar ningún trabajo en este campo.

Fig. 5 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN DE UN COMPRESOR STANDARD (Típico)



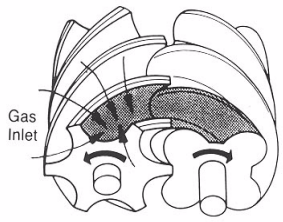
† Muestra del sistema doble – Sistema de una sola bomba colocado normalmente
‡ Muestra de sistema sencillo y doble – Sistema de una sola bomba colocado normalmente

1. Válvula de succión aislante
2. Válvula de succión de no retorno
3. Colador de succión
4. Compresor de Tornillo
5. Conducto de descarga
6. Tanque/Separador de aceite
7. Válvula de descarga de no retorno
8. Válvula de descarga aislante
9. Válvula de seguridad liberadora de gas
10. Acoplamiento flexible
11. Cubierta del acoplamiento
12. Motor de la unidad principal
13. Montura de la base
14. Válvula aislante de la bomba de aceite †
15. Colador de las tuberías †
16. Bomba de aceite †
17. Acoplamiento de la bomba de aceite †
18. Motor de la bomba de aceite †
19. Válvula liberadora de aceite †
20. Válvula de aceite de no retorno †
21. Válvula de control de la presión del aceite
22. Enfriador de aceite
23. Válvula aislante del filtro de aceite
24. Filtro único de aceite ‡
25. Válvula de tres caminos
26. Filtro doble de aceite ‡
27. Válvula solenoide
28. Indicador del nivel de aceite
29. Calentador de aire con termostato
30. Indicador de la temperatura succión
31. Indic. de temperatura del aceite
32. Indic. de temperatura descarga
33. Indic. de presión de succión
34. Indic. presión diferencial gas/aceite)
35. Indic. de presión de descarga
36. Limitador presión de succión
37. Limitador presión diferencial (gas/aceite)
38. Limitador temperatura de descarga
39. Limitador presión de descarga
40. Cuadro de instrumentos

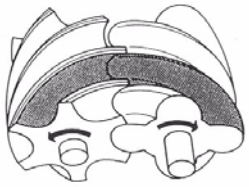
---------- indica elementos no suministrados por Howden

2.2 CICLO DE COMPRESIÓN

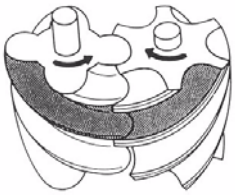
1. El gas es inyectado y llena el espacio entre los lóbulos de la parte de arriba de los rotores.



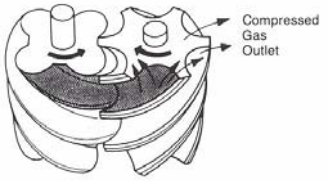
2. Cuando los rotores se mueven, el espacio interlobal se mueve cerrando la entrada del gas, y sellando el espacio. Vista desde la parte de arriba de los rotores de la entrada:



3. La rotación progresiva reduce el espacio ocupado por el gas, provocando la compresión. Vista desde la parte de abajo de los rotores, en la salida:



4. Cuando el espacio interlobal se abre a la salida, el gas escapa. Vista desde la parte de abajo de los rotores, en la salida:



2.3 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE GAS (Fig. 5)

El gas es inyectado en el compresor a través de una válvula y filtro de no retorno, colocadas en la entrada. El gas se descarga en un tanque/separador de aceite. La válvula de no retorno es necesaria para evitar que el compresor se “motorice” en dirección contraria cuando se detiene con una presión alta de gas a la salida.

En caso de que sea necesario, se posiciona una segunda válvula de no retorno a la salida del tanque para evitar la entrada de gas o líquido refrigerante.

La separación del aceite mezclado con el gas se logra en el tanque. Una posterior separación tiene lugar en un separador de engranaje alambrado, colocado junto a la salida del tanque.

En algunos diseños de separadores, el alambre de engranaje el demíster es sustituído por cartuchos coelescentes.

El aceite filtrado fluye al tanque de aceite. Puede también colocarse una segunda vasija separadora allí donde se necesite gran eficiencia en la separación. El aceite filtrado pasa al compresor a través de una pequeña tubería perforada en la que puede colocarse un filtro protector y una válvula aislante.

2.4 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ACEITE (Fig. 5)

El aceite a la presión de la salidaes inyectado del tanque por la bomba de aceite, pasa a través de un enfriador y filtros micrónicos al colector, donde se alimenta a los rodamientos, pistón de balance, sello del eje, cámara de compresión y actuador hidráulico.

Si se utiliza inyección de líquido refrigerante, no hay enfriador.

Una válvula liberadora de presión diferencial antes de los filtros mantiene la presión del colector alrededor de 2Kg/cm² (30 p.s.i.)para compresores standard, y 2.7 Kg/cm² (40 p.s.i.) para compresores H. Cuando el compresor funciona de forma continuada pueden colocarse filtros micrónicos dobles permitiendo así el cambio de uno mientras el otro está en funcionamiento.

Los lubricantes aprobados están en la Sección 2.5

2.5 ACEITES LUBRICANTES RECOMENDADOS.

LUBRICANTES APROBADOS-COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN AMONIACO Y R22

Manufactura	Tipo	VISCOSIDAD			Densidad (15ºC)	Calor específico (15ºC) KJ/KgºC	Pour point ºC	Punto de floculación ºC	Punto inflamación ºC
		Grados ISO	CENTISTOKES 40ºC	CENTISTOKES 100ºC					
B.P.	ENERGOL LPT 68	68	68	7.3	0.902	1.829	-33	-42	173
SHELL	CLAVUS 68	68	68	7.3	0.898	1.838	-27	-24	193
	CLAVUS G68	68	65	7	0.894	1.838	-36	-50	205
ESSO	ZERICE 68	68	65	7.4	0.894	1.838	-37	-34	224
MOBIL	ARTIC 300	*	57	6.4	0.925	1.834	-34	-40	190
GULF	ESKIMO 68	68	65.5	7.2	0.898	1.834	-33	-50	212
CHEVRON	REFRIGERATION OIL 68	68	68	6.7	0.93	1.85	-30	-40	180
CPI	CPI 009 - 68	68	73	8	0.87	2.09	-37	-30	216

NOTAS:1.- * La viscosidad de este aceite está entre ISO 46 y ISO 68 grados
2.- 1KJ/KgºC= 0.239 Btu/LBºF = 0.239 Kcal/KgºC
3.- Esta lista no excluye el uso de otros aceites, pero debe obtenerse la aprobación de esos aceites en Howden Compressors Ltd. antes de usarlos
4.- El aceite elegido debe ser compatible con los componentes y condiciones de su sistema

LUBRICANTES APROBADOS-COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN PROPANO R12 Y PROPILENO

Donde la presión de descarga exceda 7.031 Kg/cm² (100 p.s.i.a.) Ver nota

Manufactura	Tipo	VISCOSIDAD			Densidad (15ºC)	Calor específico (15ºC) KJ/KgºC	Pour point ºC	Punto inflamación ºC
		Grados ISO	CENTISTOKES 40ºC	CENTISTOKES 100ºC				
B.P.	ENERGOL GCS 180	*	185	35	1.05	1.8	-30	260
SHELL	MADRELA OIL T	*	185	35	1.05	1.8	-30	260
TEXACO	SYNLUBE SAE 140	*	180	33	1.05	1.9	-21	260
ESSO	EXXCOLUB LG	*	185	35	1.05	1.8	-30	260
MOBIL	GLYGOYLE 22	150	161	22	1.012	2.01	-31	260
CASTROL	AIRCOL PG 185	*	185	35	1.05	1.8	-30	260
CHEVRON	LPG COMPR. OIL	*	185	35	1.05	1.8	-30	260
CPI	CPI 1516 - 150	150	143	23.5	0.996	1.97	-24	260

NOTAS:1.- Donde la presión de descarga sea menor que 7.031 Kg/cm² (100p.s.i.a.) puede usarse un aceite mineral de Fig. 6
2.- Estos lubricantes son fluídos poliglicoles, y no se deben mezclar con aceites minerales
3.- La viscosida de los aceietes no diluídos es más alta que la de los minerales.
4.- 1KJ/KgºC = 0.239 btu/1lbºF = 0.239 Kcal/kgºC
5.- *La viscosidad de este aceite está entre 150 y 220grados ISO

SECCIÓN 3 – INSTALACIÓN

3.1 ALINEACIÓN DE LOS ACOPLAMIENTOS DEL COMPRESOR

Los acoplamientos suministrados con este compresor deben ser alineados siguiendo el método que se describe abajo.

Si un compresor es suministrado solo, la tolerancia del acoplamiento puede verse en la Sección 3.2
Si se suministra un set de compresor, las tolerancias de alineación y demás instrucciones especiales se mostrarán en el Dibujo de Montaje General, que debe estar unido.

Durante las comprobaciones de alineamiento, ambas partes deben rotarse juntas de 0° a 90°, 180°, 270° y 360°, y deben grabarse las lecturas de alineación radial y axial. Girar ambas partes juntas asegura que las lecturas son grabadas en el mismo punto en cada acoplamineto, eliminando el efecto producido por irregularidades en los diámetros exteriores, o caras de cada mitad.

Comience la alineación colocando las caras de las mitades paralelas en el plano vertical. Los ejes estarán ahora paralelos en el plano horizontal, y posteriores ajustes para obtener las correctas alturas centrales requeriran igual cantidad de laminillas bajo los pies de cada una de las unidades alineadas. Las unidades están posicionadas tanto vertical como horizontalmente.

Posteriores ajustes para obtener la correcta medida de acoplamiento, alineación radial y facial, requerirán el movimiento de una unidad de las laminillas.

Las dimensiones de acoplamiento deberían ser tomadas con los acoplamientos en una posición repetible, P.e. totalmente juntos o totalmente separados. . Esto asegura que cada mitad del acoplamiento se coloca en la misma posiicón axial al hacer cada comprobación.

La medida real de acoplamiento debería ser correcta cuando los ejes están en su posición normal de funcionamiento. Si la flotación de los ejes “conductor” y “conducido” excede la tolerancia, el valor y la flotación de ambos ejes se mostrará en el Dibujo de Montaje General.

Al establecer la medida la flotación axial de cada eje debe ser determinada, y calculada la dimensión de “totalmente junto” o “totalmente separado”

Ejemplo: Compresor dirigido directamente por una turbina
Flotación del eje del compresor 0.05mm (0.002”)
Flotación del eje de la turbina 0.250mm (0.010”)

La posición normal de funcionamiento del eje del compresor es hacia la turbina, y la turbina normalmente hacia el compresor,

Medida requerida 3.175mm (0.125”)

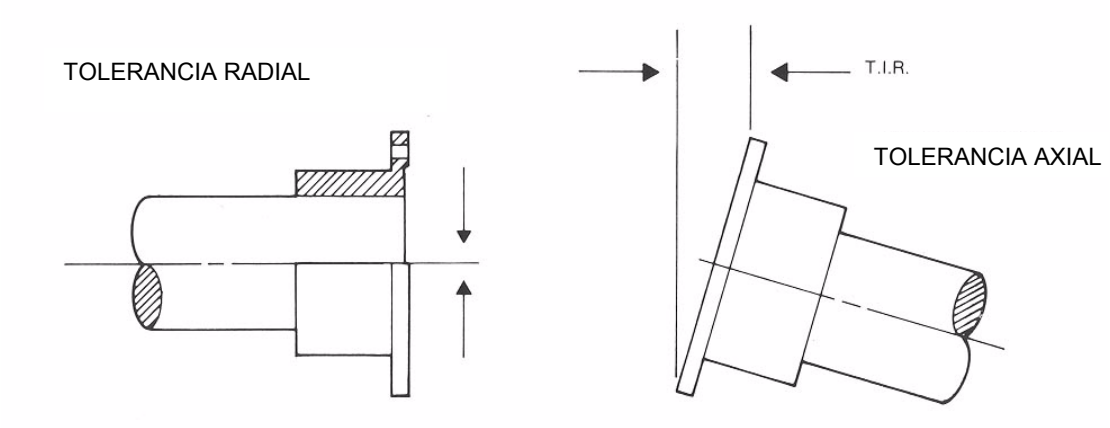
Si se comprueba la medida con los acoplamientos totalmente separados debería ser 3.175mm (0.125”) + 0.250mm (0.010”) para flotación del eje de la turbina, y +0.05mm (0.002”) para flotación del eje del compresor. P.e. 3.475mm (0.137”)

Si la medida se comprueba con los acoplamientos totalmente separados debería ser 3.175mm (0.125”)

NOTA:
Si se usa un acoplamiento con “flotación limitada” con un motor eléctrico cuyo eje no tenga rodamiento de empuje, la medida debe ser correcta con el eje del motor en su centro magnético. En este caso, la comprobación de la alineación facial debe hacerse rotando sólo la mitad “conducida” del acoplamiento, ya que la “conductora” no esta colocada axialmente, o preferiblemente por método del doble reloj, que evita el problema de posición axial repetida.

3.2 TOLERANCIA DE LA ALINEACIÓN (Fig. 8)

La tolerancia máxima aceptable para acoplamientos en instalaciones de compresores es la siguiente:



Aplicación	Tolerancia radial	Tolerancia axial
A) Motor a caja de engranaje o compresor, p.e.acoplamientos hasta 3600 rpm	A) 0.15mm (0.006“ TIR	A) TIR 0.005mm/cm diam. de acopl.
B) Caja de engranje a compresor, p.e. acoplamientos por encima de 3600rpm	B) 0.10mm(0.004”) TIR	B) TIR 0.0005”/inch diam. de acopl.

Tolerancia radial
Excentricidad=1/2 TIR circunferencia

TIR= Lectura del indicador total

3.3 CLAVIJAS

Sólo se pondrá clavija en un unidad de cada uno de los ensamblajes antes del envío. Se deben colocar clavijas para facilitar la realineación cuando los componentes se quiten para la revisión.

3.4 TUBERÍAS

Antes de instalar las tuberías se deben revisar la entrada y aslida del compresor para comprobar que no tiene suciedad.

Las tuberías e instalaciones no debn restringir el flujo. Para evitarlo, use tuberías con un diámetro exterior ¼” más grande que el diámetro del puerto del compresor. P.e. la rosca del compresor WRV 204 de inyección de aceite es ¾” BSP¸ se debería colocar una tubería de diámetro exterior 1”.

SECCIÓN 4 – PRIMERA PUESTA EN MARCHA

4.1 PRIMERA PUESTA EN MARCHA

La instalación del compresor habrá seguido los pasos de la Sección 3 de este manual. El ingeniero encargado deberá asegurarse de que los procedimientos se han seguido correctamente, y en particular la alineación de los acoplamientos. Después, continúe como sigue:

1. Desconecte el acoplamiento entre el motor y el compresor, y compruebe que la rotación del motor es correcta y que impulsa al compresor en el sentido de las agujas del reloj en el eje de entrada. (Sentido contrario en el modelo MRV)

2. Llene el tanque con aceite lubricante del grado correcto hasta el nivel requerido (Indicado en el cristal del tanque)

3. Asegúrese de que el colector y los conductos de aceite al compresor estén limpios, y, si procede, conecte la bomba auxiliar para que el aceite circule.

4. La válvula de presión diferencial del aceite lubricante, si existe, debe ser colocada para dar un diferencial de 2 Kg/cm² (30 p.s.i.) para compresores standard y 1.54 Kg/cm² (40 p.s.i.)para compresores H, con temperatura correcta, y filtros limpios.

5. Compruebe el funcionamiento de los interruptores de seguridad moviendo el motor desconectado del compresor y haciendo funcionar los interruptores. Compruebe que están dispuestos según el contrato. La presión diferencial de aceite lubricantepuee colocarse en 0.85 Kg/cm² (12 p.s.i.)en compresores standard, y 1.54 Kg/cm² (22p.s.i.)en compresores H cerrando parcialmente la válvula aislante de la salida del filtro de aceite para reducir la presión diferencial. Si los filtros se ensucian, la presión diferencial del aceite caerá hasta aquí, que es el mínimo aceptable de presión

6. Compruebe que el compresor gira fácilmente a mano y reconecte el acoplamiento entre el motor y el compresor.

7. Compruebe que el agua refrigeradora se ha movido al enfriador de aceite lubricante, si existe.

8. Compruebe que todas las válvulas de salida y entrada de gas están abiertas.

9. Arranque la bomba auxiliar de aceite lubricante, si existe.

   NOTA:el compresor debe estar vacío antes de empezar. Si no lo está, será necesaria una fuerza mayor.

10. Arranque el motor, y compruebe que todas los indicadores indiquen correctamente.

11. Haga funcionar el compresor durante 30 minutos a mínimo gas, y compruebe que todas las lecturas son normales, luego lleve la válvula de capacidad a la posición indicada en el dial sobre el cilindro hidráulico.
    Si es posible, compruebe la válvula corredera a lo largo de toda su capacidad.

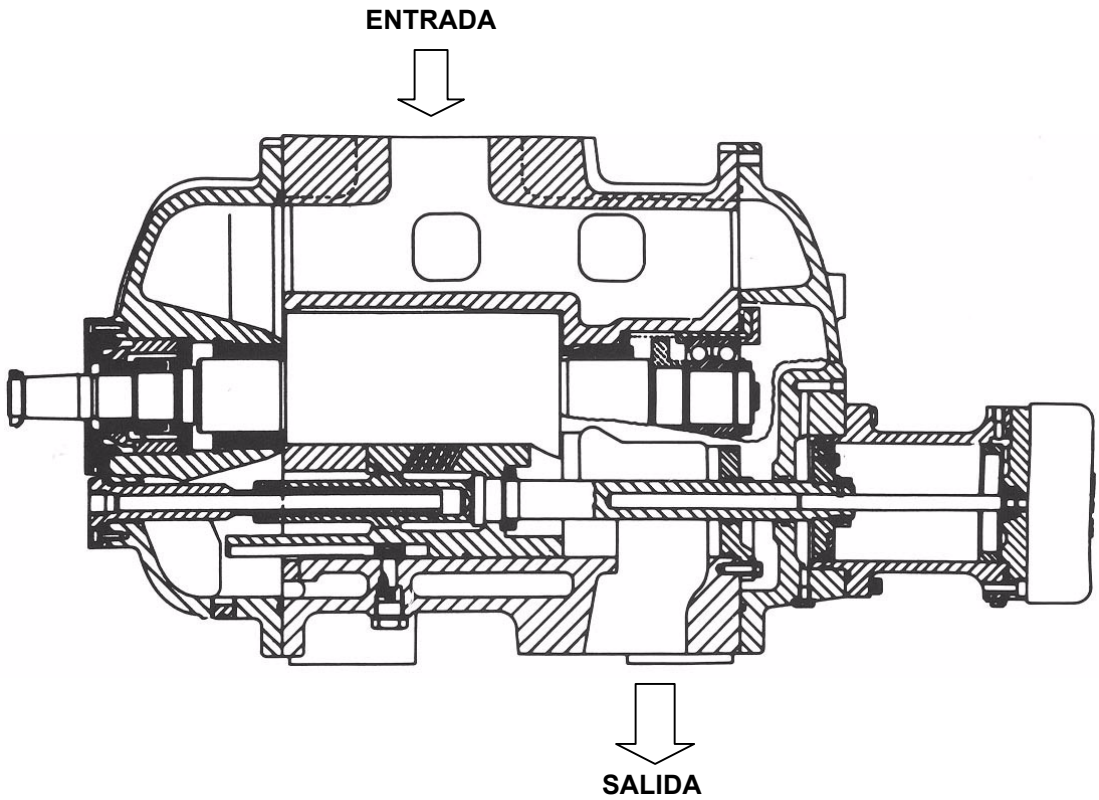
4.2 USO DEL COMPRESOR COMO BOMBA DE ASPIRACIÓN

Si no se dispone de bomba de aspirado para vaciar la maquinaria antes de llenarla de refrigerante, puede usarse el compresor con este propósito.
Cierre una válvula aislante situada en la parte baja del tanque de aceite el compresor, y permita un ventiladero en el punto más alto entre el tanque de aceite y la válvula aislante.
Con la válvula aislante de succión abierta, conecte el compresor. El aire vendrá de la maquinaria y saldrá por el ventiladero, evacuando de este modo la máquina. Bajo estas

condiciones, será expulsado vapor de aceite. Inicialmente la presión de descarga del compresor será bastante alta, pero irá bajando conforme se evacúe la planta
Cuando la maquinaria esté vacía, cierre la válvula de succión y detenga el compresor tan pronto como la válvula se cierre. La válvula de ventilación puede cerrarse.
La planta está avacuada, pero el compresor contiene aire a presión atmosférica.
Puede ser sacado de la siguiente forma:
Abra la válvula de la línea de ventilación por la que se sacó el aire. Cuando la planta se carag con aceite refrigerante abra un poco la válvula de succión permitiendo así el paso de refrigerante en el compresor, desplazando el aire que quedaba. Cuando empiece a pasar por el ventiladero, cierre la válvula de ventilación. El compresor está ahora cargado con refrigerante, con una mínima cantidad de aire atrapado.

NOTA: Si existe interruptor de seguridad para baja presión, es necesario desconectarlo para permitir que baje el nivel de presión del compresor.

Sección vertical de un Compresor de tornillo Howden. (Típico)



SECCIÓN 5 – FUNCIONAMIENTO NORMAL

5.1 ARRANQUE NORMAL

1. Compruebe el nivel de aceite en el tanque.
2. Compruebe que todas las válvulas de gas, aceite y agua necesarias están abiertas
3. Conecte el motor lubricante de aceite.
4. Asegúrese de que la válvula de control de capacidad está en posición totalmente descargada.
5. Arranque la unidad y verifique que todos los indicadores dan lecturas normales

5.2 DETENCIÓN NORMAL

1. Detenga la unidad
2. Cuando el compresor pare, se debe hacer funcionar el sistema para mover la válvula deslizante a posición de descarga, a no ser que el sistema lo haga solo.
3. Cuando el compresor deje de girar, detenga el motor de la bomba de aceite lubricante.
4. Cierre todas las válvulas aislantes de gas y agua

El compresor está ya preparado para la siguiente secuencia de arranque.

NOTA:

Se recomienda llevar un registro de la lectura de los instrumentos para que el Ingeniero encargado de la instalación detecte de forma rápida las desviaciones que se produzcan.

SECCIÓN 6 – PRECAUCIONES DURANTE LA PARADA

6.1 PRECAUCIONES DURANTE LA PARADA

El compresor de Tornillo Howden con inyección de aceite funciona con una mezcla de gas/aceite, y periodos cortos de interrupción de su funcionamiento no dañarán la unidad. Si el compresor se detiene durante un largo periodo de tiempo, la bomba de aceite lubricante debe hacerse funcionar aproximadamente 10 minutos a la semana, para distribuir el aceite a lo largo del compresor.

Si el periodo de interrupción es de tres meses o más, el procedimiento arriba indicado puede repetirse a intervalos semanales, pero el compresor debe ponerse en marcha una hora cada tres meses. Alternativamente puede sacarse el aceite normal lubricante, y sustituírlo por aceite inhibidor, y conectar el compresor una hora. Si el compresor ha funcionado con el aceite inhibidor, debe repetirse esta operación a intervalos de tres meses durante el periodo de interrupción. Los aceites aprobados están en la Sección 6.2

NOTA:

1) Antes de volver a la operación normal del compresor, debe sacarse el aceite inhibidor, y sustituírlo por aceite normal.
2) Es necesario rotar el compresor a mano una vez a la semana para prevenir daños en los rodamientos anti-fricción

Durante periodos de interrupción en condiciones frías deben drenarse los elementos que contengan agua, o mantener el flujo de agua para evitar daño por congelación

6.2 ACEITES INHIBIDORES APROBADOS PARA COMPRESORES HOWDEN

La siguiente lista contiene los aceites apropiados para uso en Compresores de Tornillo Howden antes de un periodo largo de interrupción

SHELL	ENSIS ENGINE OIL 10W
ESSO	RUST-BAN 335 ó 337
MOBIL	MOBILARMA 524
CALTEX	CALTEX PRESERVATION OIL 10W

SECCIÓN 7 – MANTENIMIENTO

7.1 COMENTARIOS GENERALES

El compresor está diseñado para funcionar varios periodos sin problemas con un mínimo mantenimiento.

Algunas instalaciones pueden requerir un estudio de prevención reglamentario anual. A pesar de todo se recomienda un plan de inspección anual.

El propósito de la inspección anual es comprobar si si existen daños en los rodamientos de empuje, bloque guía de la válvula corredera o sellos PTFE, y si se encuentra algún daño, cambiar estos componentes.

Donde exista monitor de estado de detección de movimiento axial, éste dará indicación continuada de las condiciones de los rodamientos de empuje y la ravisión anual puede ser sustituída por una bianual.

Se requerirá una revisión completa tras aproximadamente 4 años de funcionamiento, en la que los rodamientos deben ser renovados. Cuando esta revisión completa tenga lugar, el compresor debe ser sacado de su base, y desmontado en un área limpia.

El procedimiento de revisión de la inspeción es distinto entre el compresor 163 y los 204/255/321 debido a variaciones en la construcción. Asegúrese de que utiliza el procedimiento adecuado para el tamaño del compresor en cuestión.

Guíese por los dibujos suministrados

Todos los cierres deben ser apretados hasta el valor especificado en la Sección “Especificaciones de fuerza” (Sección 9.1) usando llaves adecuadas. Las arandelas de seguridad, arandelas de lengüeta, juntas tóricas y sellos PTFE deben ser sustituídos en el reensamblaje.

La Sección 9.2 describe el procedimiento de colocación de arandelas de seguridad.

Tenemos a su disposición herramientas especiales para facilitar el ensamblaje y desarme. Están listadas en la Sección 9.3

La Sección 10 detalla los componentes normalmente sustituíbles.

7.2 PREPARACIÓN PARA LA INSPECCIÓN ANUAL

Antes de realizar cualquier trabajo en el compresor deben tomarse ciertas precauciones por motivos de seguridad.

1) Aísle la unidad. Despresurice y purgue el sistema
2) Desconecte el acoplamiento de la unidad impulsora del compresor
3) Coloque una vasija bajo la salida del compresor para recoger todo el aceite , que caerá del cilindro hidráulico cuando se extraigan la tapa del cilindro o la cobertura del extremo
4) Asegúrese de que el equipo de elevación está seguro y en uso. P.e. anillo de elevación, enganches y grilletes.

Para hacer posible la comprobación de flotaciones, comprobación de sellos y bloque guía del compresor en la inspección anual se requiere algún desarme. Éste difiere ligeramente entre el compresor 163 y los compresores 204/255/321

7.3 PROCEDIMIENTO DE DESARME PARA INSPECCIÓN ANUAL

Comience en la salida con el Actuador Hidráulico.

No importa el tamaño del compresor, extraiga los tres tornillos de la tapa que sujeta la cobertura de aluminio con la tapa del cilndro, y quítela. (Fig. 9-10) Quite los 8 tornillos que aseguran la tapa el cilindro con el cilindro hidráulico, y quite la tapa, incluyendo los interruptores limitadores y el eje indicador que están unidos a ella. (Fig. 11-12)

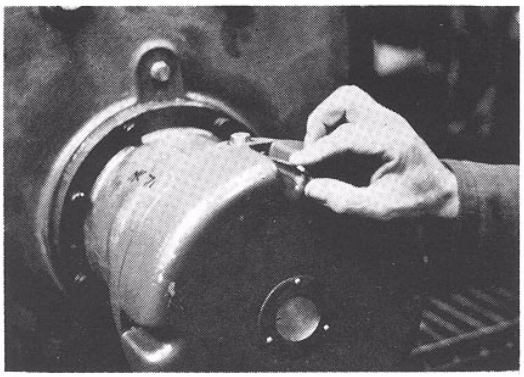


Fig. 9

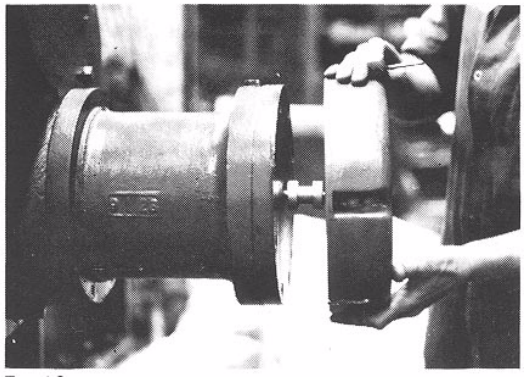


Fig. 10

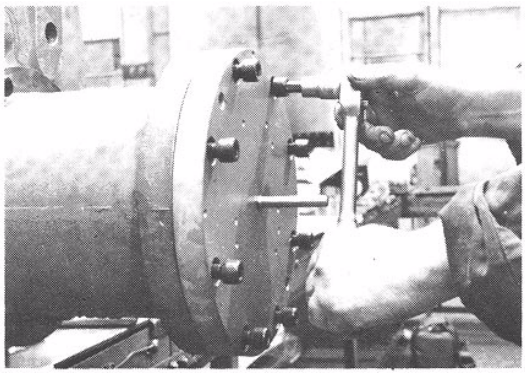


Fig. 11

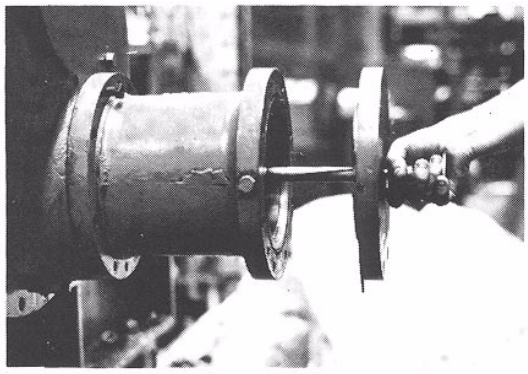


Fig. 12

Nota:El eje indicador tiene que soltar una espiga de situación que se mueve a lo largo de la ranura en espiral del eje. Por eso esta tapa debe mantenerse en posición axial cuando se retire hasta que el eje suelte la espiga.

Importante: Es esencial que se marque el encajamiento entre la espiral y la clavija para un posterior correcto reensamblaje, para evitar daños en el potenciómetro.

Quite la cubierta el pistón actuador, si existe, del cilindro (Fig. 13). Mueva la válvula corredera para atraer el pistón actuador al extremo exterior del cilindro.

Fig. 13

Desenrosque la arandela de seguridad del pistón y la tuerca, y sáquelos. (Fig. 14-15)

Retire el pistón (Fig. 16-17)usando la herramienta adecuada, listadapara el tamaño del compresor. Ver Sección 9.3

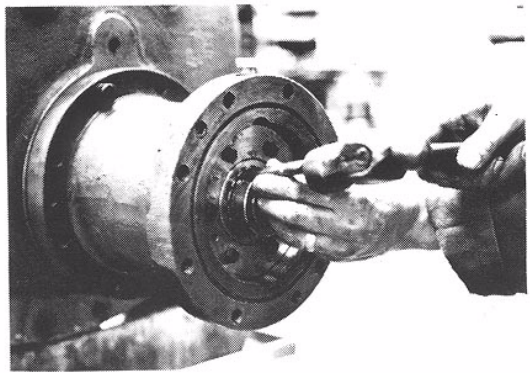


Fig. 14

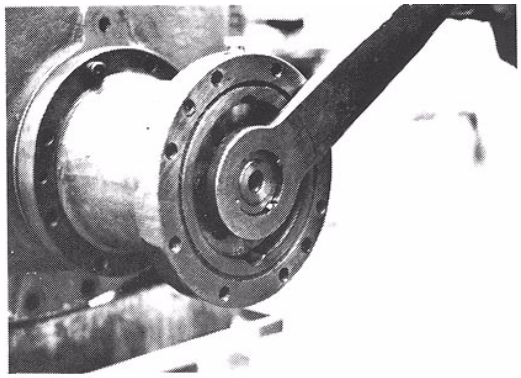


Fig. 15

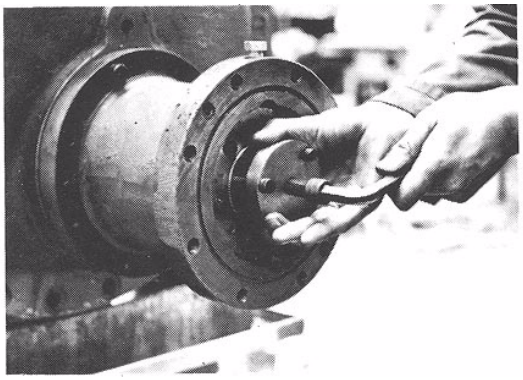


Fig. 16

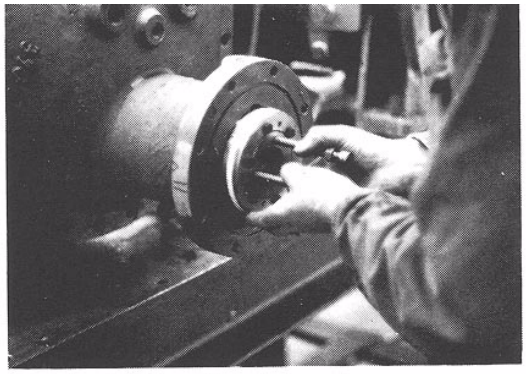


Fig. 17

Extracción de la cobertura exterior/cilindro del Compresor 163
Coloque un tornillo en el agujero de la parte de arriba de la cubierta de salida, una un enganche al tornillo para soportar el peso de la cubierta. (Fig. 18)

Fig. 18

Extraiga las clavijas de colocación asegurando la cubierta al cuerpo de la caracsa principal (Fig. 19) Apriete la barra del pistón contra el fondo del cilindro.
Con cuidado saque la tapa de la barra del pistón/eje de la válvula (Fig. 20) Cuidado de no dañar el cilindro actuador que forma parte de la tapa.
En este punto puede retirarse la válvula corredera del compresor 163 para inspección visual. (Fig. 21-22)

Fig. 19

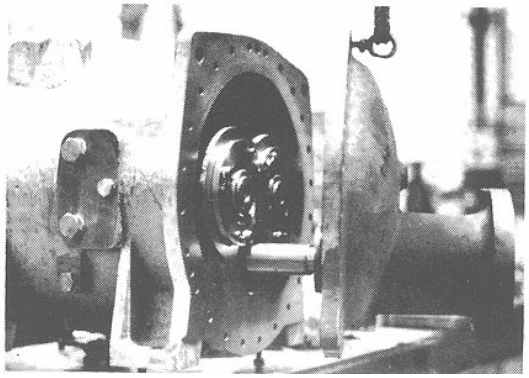


Fig. 20

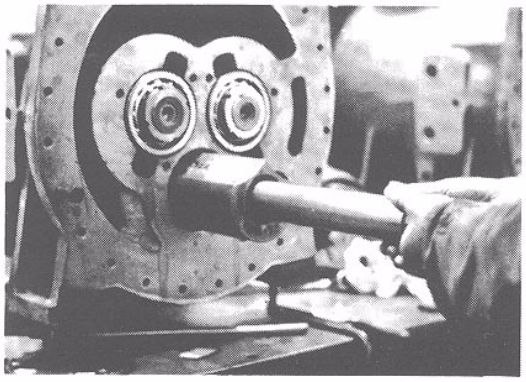


Fig. 21

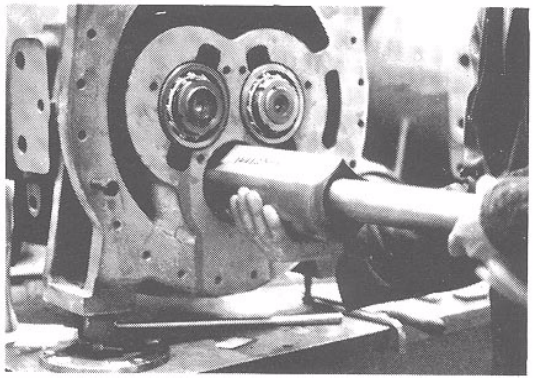


Fig. 22

Una linterna en el cilindro de la válvula corredera permitirá la inspección visual de los rotores.

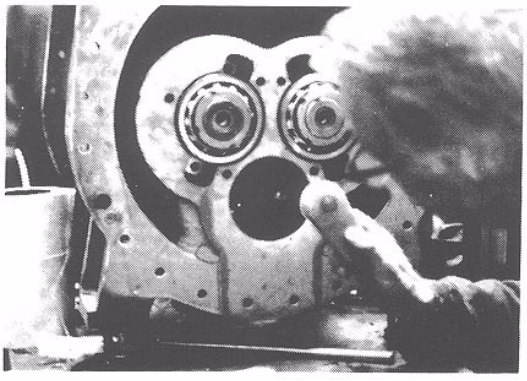
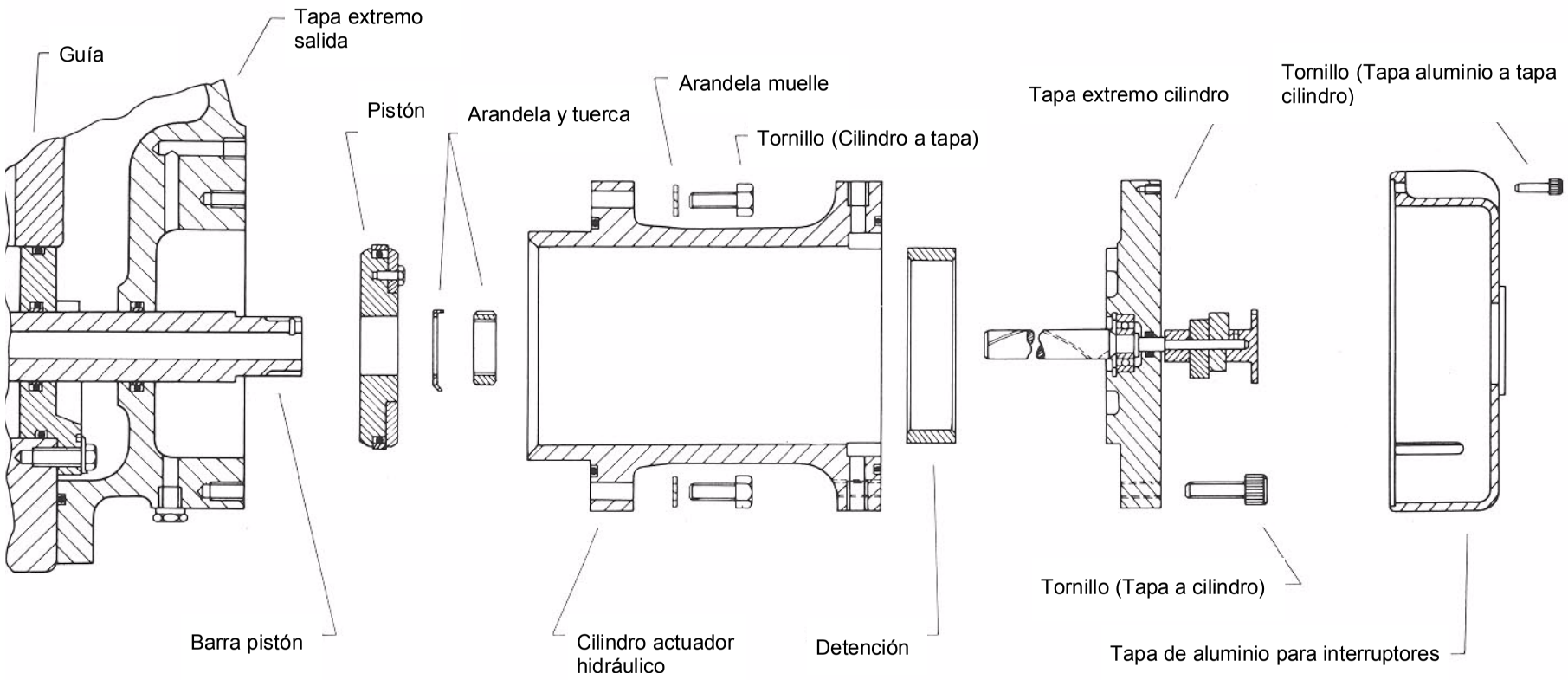


Fig. 23



Cuando se hayan quitado todas las partes arriba indicadas, se podrá retirar la válvula móvil para inspección.

ENSAMBLAJE DEL COMPRESOR 204/255/321

ORDEN DE DESARME Y ENSAMBLAJE DE ACTUIADOR HIDRÁULICO

Extracción del cilindro y extremo cobertor de compresores 204/255/321

El extremo del cilindro hidráulicoy tapa del extremo son elementos separados en estos compresores, y se sacan como sigue:

Cilindro hidráulico

Saque los tornillos de la tapa asegurando el cilindro a la tapa del extremo.(Fig. 24). Sujete el cilindro con un enganche (Fig. 25) y usando los agujeros de palanca de los extremos del cilindro, extráigalo.(Fig. 26)

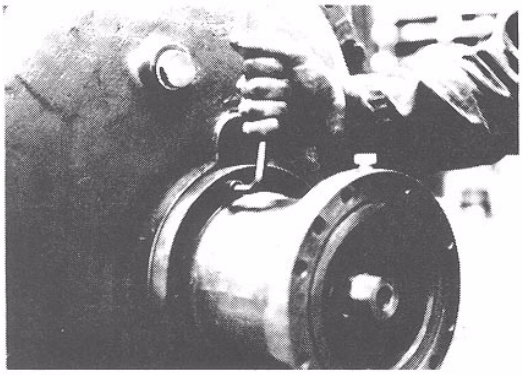


Fig. 24

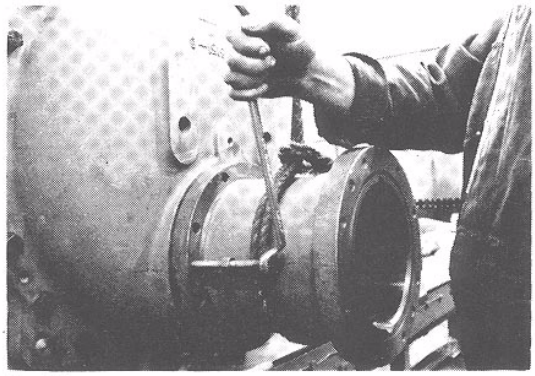


Fig. 25

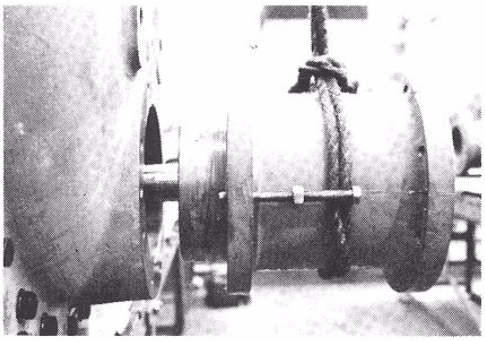


Fig. 26

Extracción de la tapa del extremo

Extraiga casi todas las clavijas asegurando la tapa a la carcasa principal.(Fig. 27)

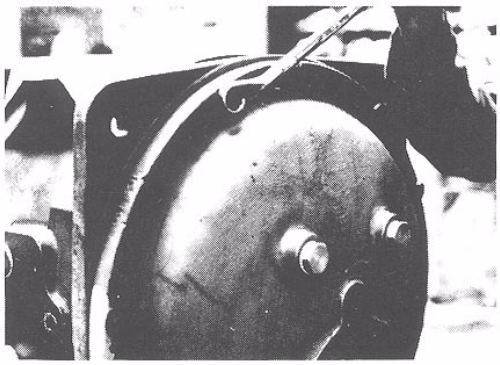


Fig. 27

Coloque un tornillo en lo alto del extremo de la tapa y un enganche para sujetar la tapa. (Fig. 28)
Elimine las clavijas que unen la tapa con la carcasa principal, extraiga los demás clavijas de colocación y quite la tapa.

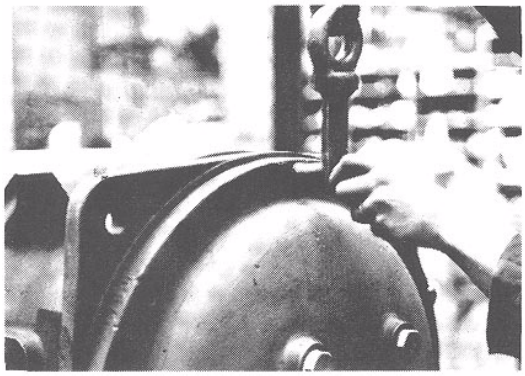


Fig. 28

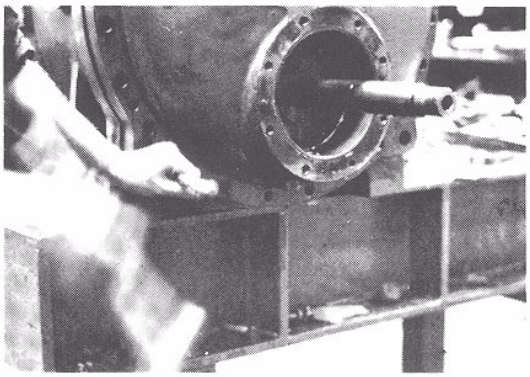


Fig. 29

Cuide de no dañar la barra del pistón/eje de la válvula (Fig. 29-30)
Extracción de la válvula corredera

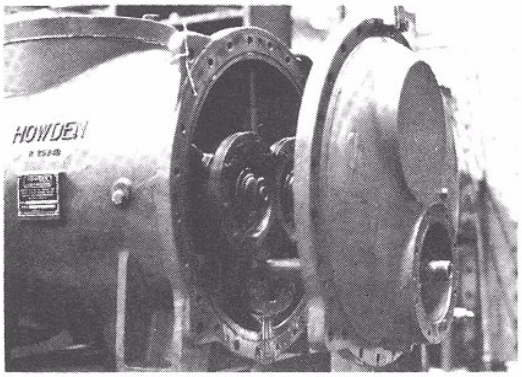


Fig. 30

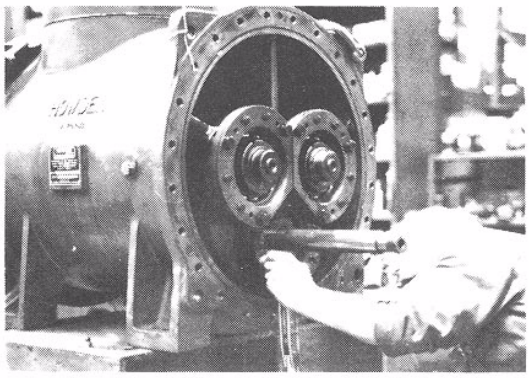


Fig. 31

La barra del pistón/eje de la válvula tiene que sacarse así: Extraiga las clavijas de colocación que aseguran la guía a la carcasa principal. Usando las agujeros de palanca quite la guía. (Fig. 31-32-33)

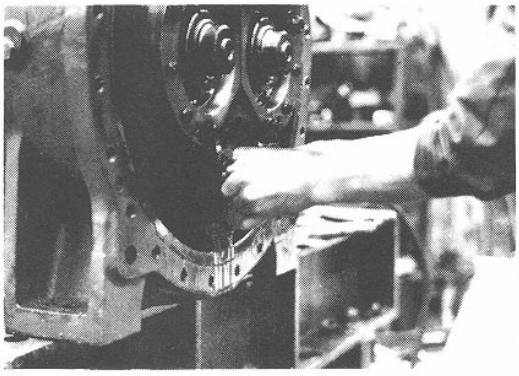


Fig. 32

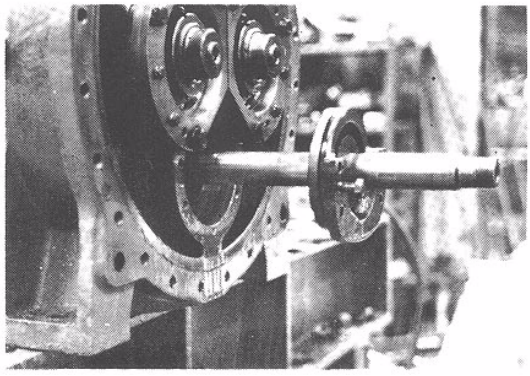


Fig. 33

Ahora que se ha sacado la barra del pistón/eje guía de la válvula, la válvula corredera puede ser extraída para inspección visual. (Fig. 34-35)

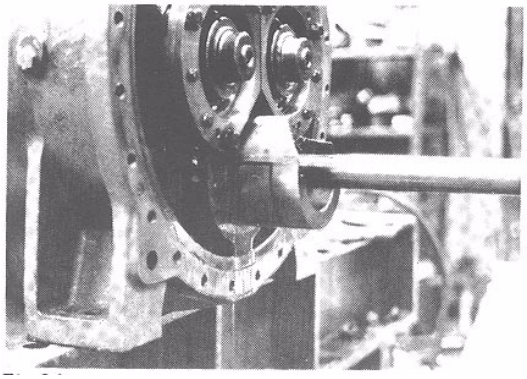


Fig. 34

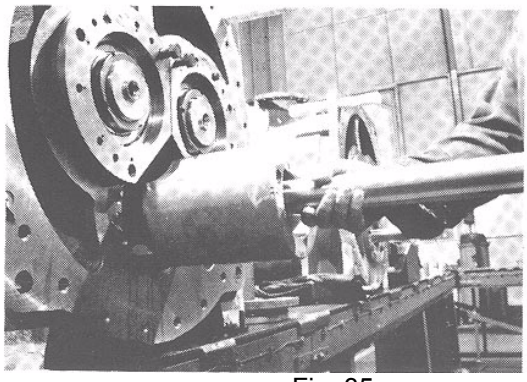


Fig. 35

Colocando una linterna en el cilindro de la válvula se pueden inspeccionar los rotores. (Fig. 36)

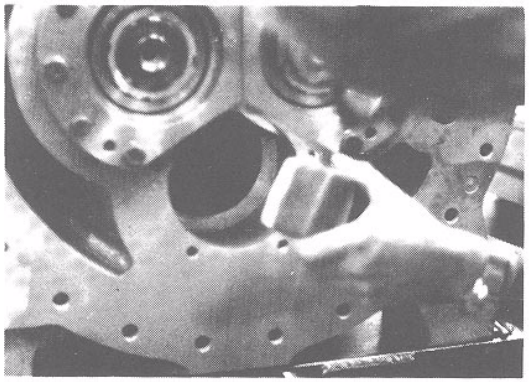


Fig. 36

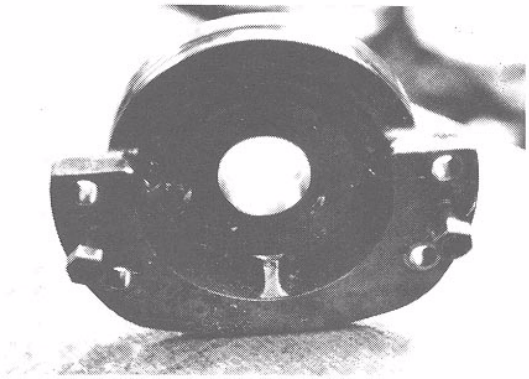


Fig. 37

Sellos PTFE

El compresor ha sido lo suficientemente desmontado como para permitir la inspección y reemplazo de los sellos PTFE y juntas tóricas de la guía el eje (Fig. 37), la tapa el extremo (Fig. 38) y el pistón, si es necesario (Fig. 39)

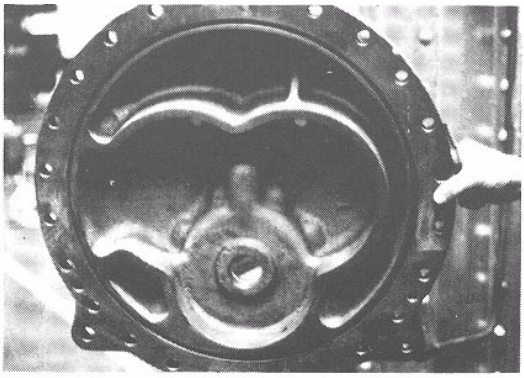


Fig. 38

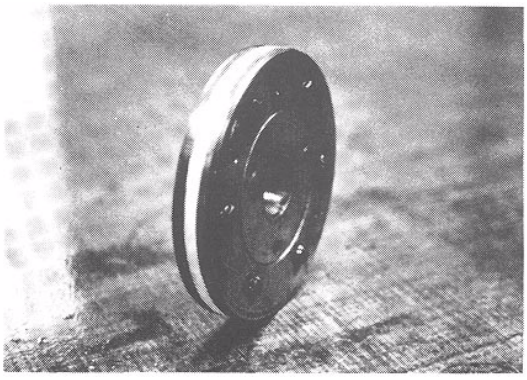


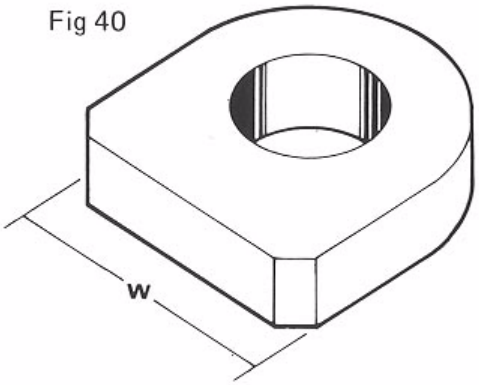
Fig. 39

7.4 COMPROBACIÓN DE LA TOLERANCIA

Bloque guía

El bloque guía que localiza la válvula corredera debe ser revisado en busca de daño. Ver Fig. 40 y tabla para dimensiones

Fig 40



Tamaño del compresor por diám. rotor	Dimensión W	Tolerancia
163 mm	24.987/24.975mm (0.984”/0.9833”)	0.046/0.013mm (0.0018”/0.0005”)
204 mm	29.987/29.975mm (1.181”/1.180”)	0.046/0.013mm (0.0018”/0.0005”)
255 mm	41.262/41250mm (1.625”/1.624”)	0.050/0.013mm (0.002”/0.005”)
321 mm	44.990/44.965mm (1.771”/1.770”)	0.060/0.010mm (0.0024”/0.0004”)

Para comprobar la flotación de los rodamientos: Inserte una barra con tuerca de ½ UNC (5/8“UNC en compresores 321)en el agujero del extremo del rotor en el extremo de impulsión. Coloque la aguja del indicador en Cero, asegurándose de que la aguja está tocando el extremo del rotor. Por medio de una acción de empuje y tire de la barra, note el movimiento del indicador. (Fig. 41) Este movimiento es la flotación del rodamiento. No debe exceder la medida de la tabla inferior (Fig. 42)

Cualquier aumento de estamedida implicará la necesidad de cambio d los rodamientos, descrito en la Secciones 8.2-8.3 o 8.4-8.5

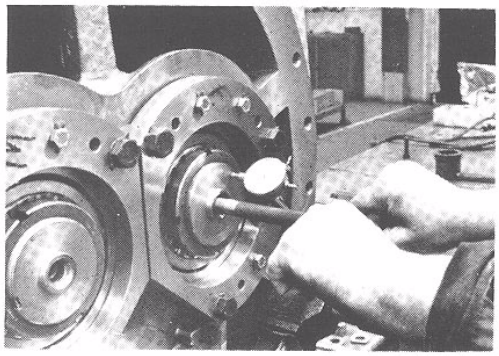


Fig. 41

MÁXIMA FLOTACIÓN DE COJINETES

Debido a un cambio en la selección de los rodamientos, (que implica que ahora los rodamientos se colocan en condiciones de precarga, la flotación máxima permitida es 0.003mm independientemente del tamaño.

SI LA FLOTACIÓN O EL MOVIMIENTO QUE EXCEDE ESTE NÚMERO ES GRABADO, DEBEN CAMBIARSE LOS RODAMIENTOS.

Fig. 42

NOTA:

Es muy importante que los cierres de los platos de retención de los rodamientos de los compresores 163 sean apretados exactamnte a 1.4 Kgm (10 lbs ft) Si lo sobreaprieta no será posible corregir la operación de los rodamientos, resultando éstos dañados.

NOTA:

Si la flotación de rodamientos está dentro de los límites, no se recomienda más trabajo sobre los rotores. P.e. la tolerancia de los cojinetes de los rodamientos no tiene que ser medida necesariamente. Cuando la flotación de los cojinetes de los rodamientos está por encima de los límites, y, por tanto, los rodamientos deben ser aflojados y sacados, esto puede ser aprovechado para medir las condiciones de los cojinetes de los rodamientos. Proceda como para revisión total.

Donde exista compresor con monitor de estado, no se necesita revisión de los cojinetes ya que sólo será necesaria una revisión bianual del bloque guía y las condiciones de los sellos PTFE.

7.5 REENSAMBLAJE TRAS LA INSPECCIÓN ANUAL

Cuando se han realizado todas las revisiones y correcciones, y suponiendo que no hay grandes problemas, el compresor puede ser reensamblado (Ver dibujo de la sección y especificaciones de fuerza en Sección 9.1)

Compresor 163

Asegúrese de que el bloque guía está en posición en el cilindro de la válvula corredera, inserte la válvula movil y empújela hasta el fondo en posición de carga.

Ensamble la carcasa exterior/cilindro hidráulico. Asegúrela con clavijas a la carcasa principal. Quite el anillo elevador y el enganche. (Fig. 43)

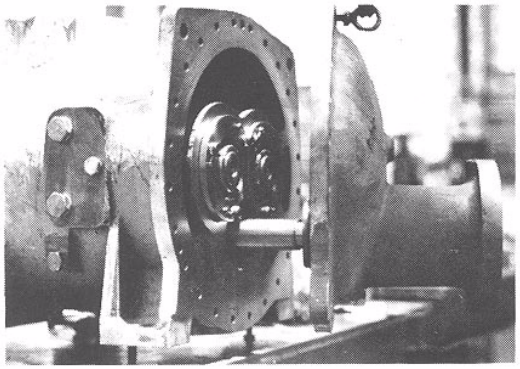


Fig. 43

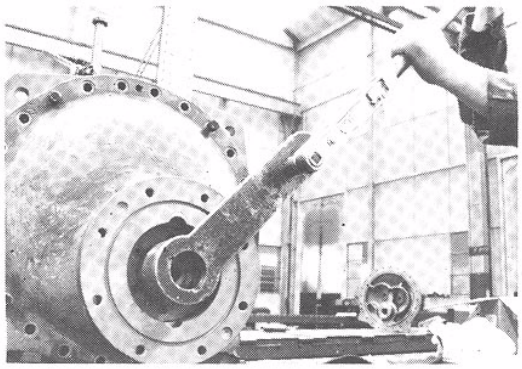


Fig. 44

Recoloque el pistón en posición en el cilindro hidráulico. Asegúrelo con nuevas arandelas de seguridad y tuercas (Fig. 44) Recoloque la cubierta de detención del actuador. Coloque la tapa del extremo del cilindro cuidando de asegurarse de que la clavija encaja en la espiral del eje indicador. (Fig. 45)

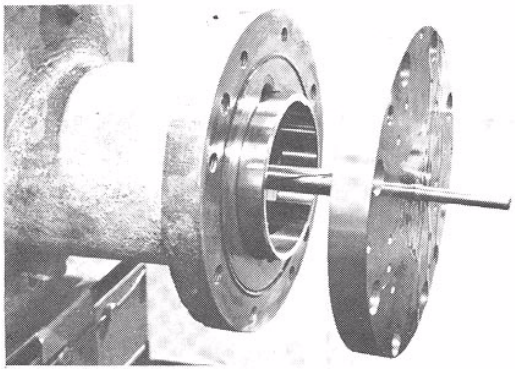


Fig. 45

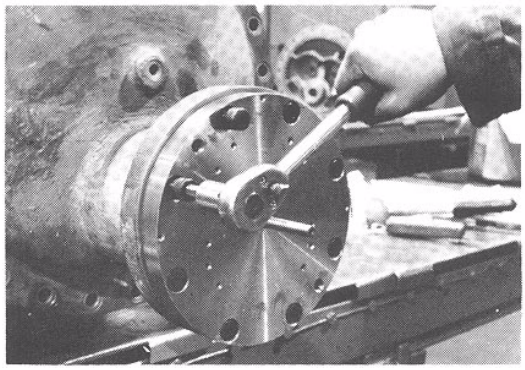


Fig. 46

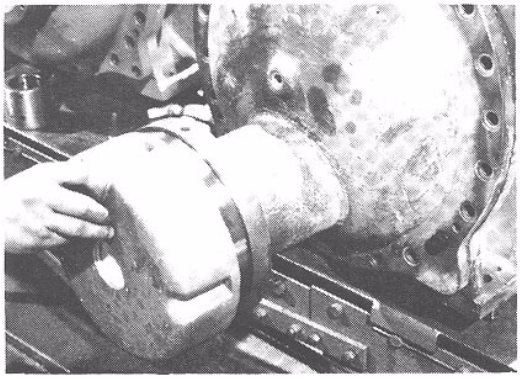


Fig. 47

Asegure la tapa con tornillos (Fig. 46)

Coloque la tapa de aluminio del interruptor limitador y asegúrela con tornillos. (Fig. 47)

Compresores 204/255/321

Asegúrese de que el bloque guía está en posición en el cilindro de la válvula corredera, inserte la válvula corredera y empújela hasta el final en posición de carga.
Reensamble el soporte de la guía del pistón (Fig. 48) colocando un nuevo anillo P.T.F.E. Use nuevas arandelas para asegurar el soporte e la guía, y apriete los demás tornillos.
Inserte un anillo elevador en la tapa del extremo de la salida y con la ayuda de un equipo de elevación adecuado reensamble la tapa y asegure. (Fig. 49)

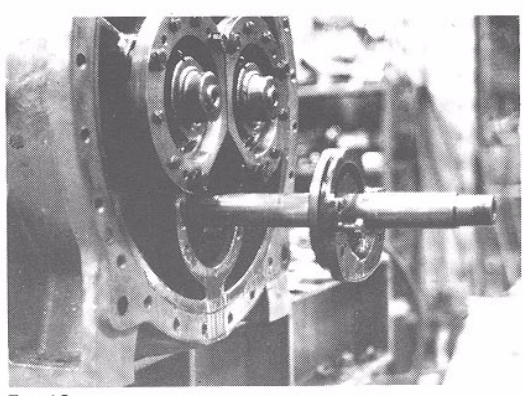


Fig. 48

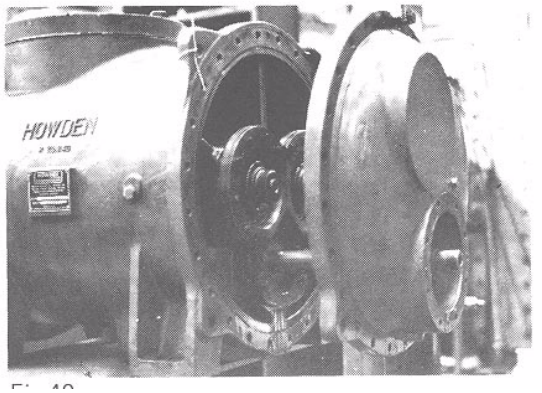


Fig. 49

Enganche una anilla al cilindro hidráulico, reensamble a la tapa del extremo de la salida y asegúrela con tornillos de la tapa. (Fig. 50)

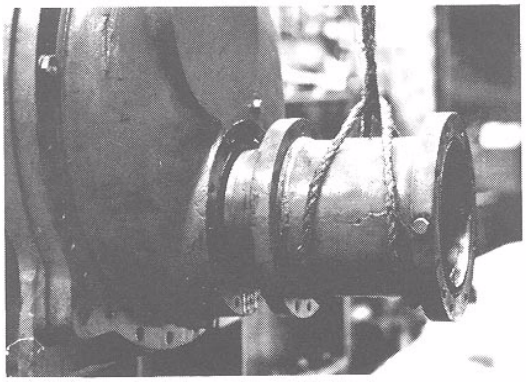


Fig. 50

Reensamble el pistón al eje del pistón, sobresaliente del cilindro. Asegúrelo con tuercas y una arandela de seguridad nueva. (Fig. 51)

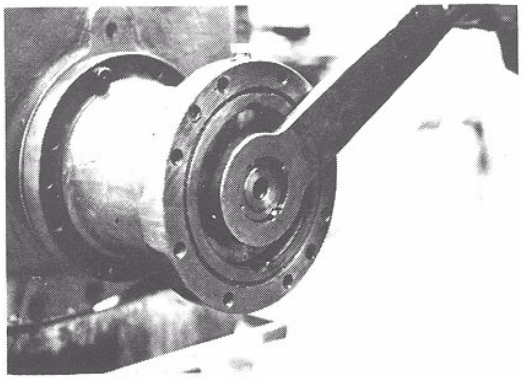


Fig. 51

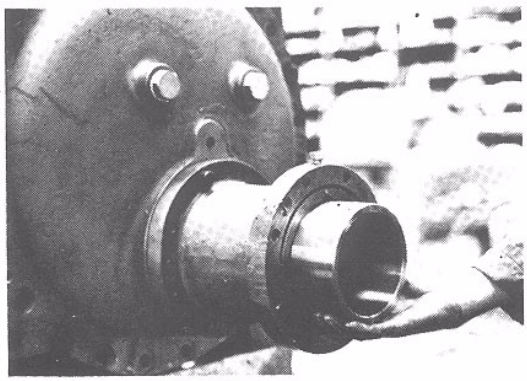


Fig. 52

Reensamble la cubierta de la detención del pistón actuador. (Fig. 52)
Reensamble la cubierta del extremo del cilindro, con el eje indicador unido. (Fig. 53)

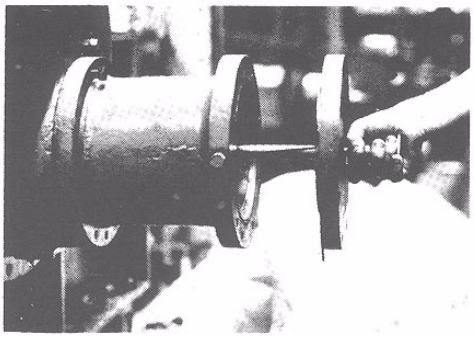


Fig. 53

Cuide de encajar la clavija en la posición correcta de la espiral, que debería haber sido marcada durante el desarme.

Asegure la tapa con tornillos. Asegúrese de que los interruptores limitadores están en posición, y correctamente apretados. Ensamble la tapa del interruptor limitador. (Fig. 54-55)

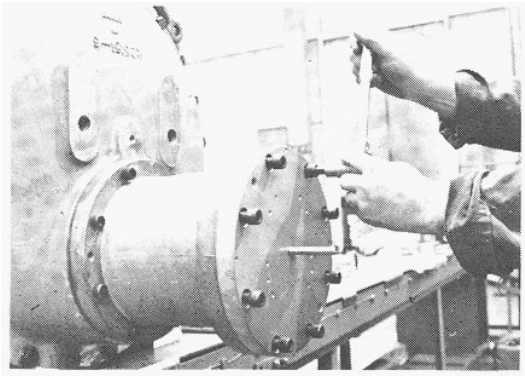


Fig. 54

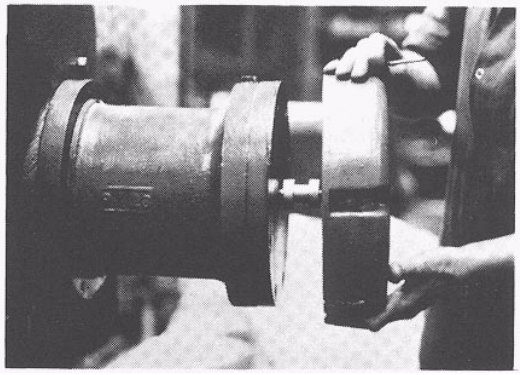


Fig. 55

SECCIÓN 8 – REVISIÓN

8.1 PROCEDIMIENTO GENERAL

Aunque se recomienda una inspeción annual y seguir un programa de mantenimiento si no existe monitor de estado, es esencial hacer una revisión completa tras aproximadamente 4 años de funcionamiento o antes, dependiendo de las condiciones.

Para llevar a cabo una revisión completa, proceda de la siguiente forma:

1) Si es necesario, despresurice y purgue el sistema
2) Desconecte los acoplamientos (conductor y conducido)
3) Desconecte todas las tuberías de gas y aceite unidas al compresor
4) Quite el adaptador de ¾" o 1" BSP de la parte de abajo de la tapa del extremo de entrada, y recoja el aceite que cae.
5) Quite el colador de la entrada del gas.
6) Quite las clavijas (si existen) y los tornillos de los pies del compresor.
7) Eleve el compresor a un lugar limpio y seco, donde tendrán lugar el desarme y el reensamblaje.

Notas sobre el desarme y reensamblaje

El desarme y reensamblaje varía ligeramente entre el 163 y los 204/255/321 debido a diferencias en la construcción. Es, por tanto, esencial seguir el procedimiento correcto para el tamaño de su compresor.
Guíese por los dibujos de las secciones.
Utilice llaves inglesas adecuadas para evitar dañar las tuercas.

Tenemos a su disposición herramientas especiales para facilitar el ensamblaje y desmonte.
La lista de herramientas especiales est'a en la Sección 9.3 de este manual.
Todas las arandelas de seguridad, arndelas de lengüeta, juntas tóricas y sellos PTFE deben ser renovados al reensamblar.
Las arandelas deben ensamblarse siguiendo el procedimiento descrito en la Sección 9.2
Los cierres deben ser apretados a los valores especificados en la Sección 9.1

8.2 DESARME DEL COMPRESOR 163 PARA REVISIÓN COMPLETA

El compresor debe ser desmontado siguiendo los procedimientos para inspección anual de la Sección 7.3. Después continúe:

Comprobación de la tolerancia de los cojinetes de los rodamientos. (163mm)

En este punto del procedimiento de desarme deben comprobarse la claidad de los cojinetes para determinar si necesitan ser cambiados como parte de la revisión completa.

Asegúrese de quitar la tapa de retención (Fig. 56-57)

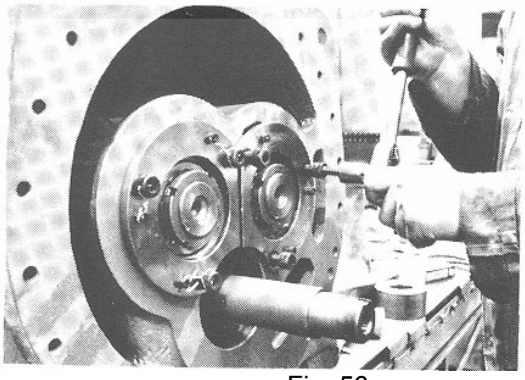


Fig. 56

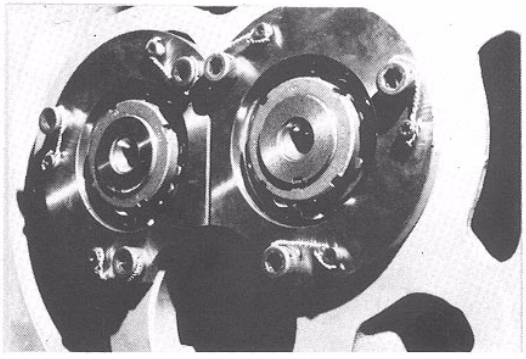


Fig. 57

Coja una barra de 13mm (1/2”) de diámetro y aproximadamente 384mm (14”)de largo. Coloque un indicador en posición conveniente en la carcasa principal para permitir que el eje se apoye en el rotor, o la tuerca del rotor.
Coloque el indicador en Cero.
Inserte ;a barra en el agujero del final del eje del rotor (Fig. 58). Subiendo y bajando la barra, obtendrá una lectura en el indicador.Esta lectura es la altura del eje. Quitando 0.025mm (0.001”) de esta lectura obtendrá la tolerancia del rodamientos (Se quita por el ángulo de elvación).

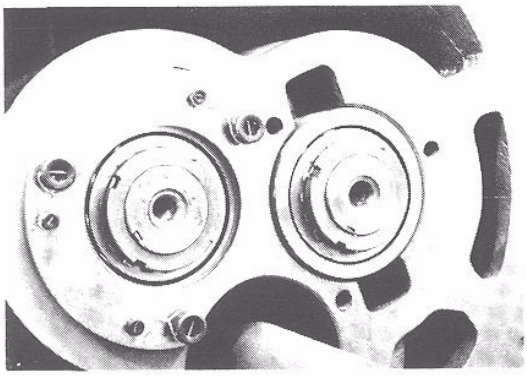


Fig. 57

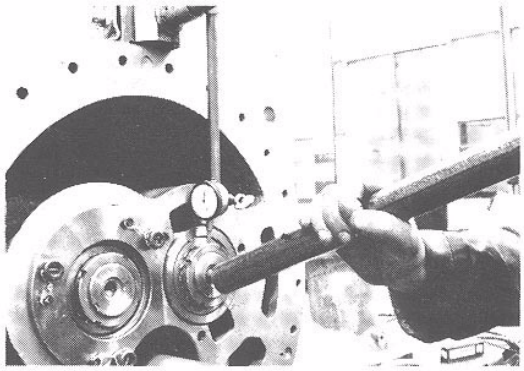


Fig. 58

Compruebe esta lectura con la tabla mostrada en Fig. 59
Repita el proceso en ambos rotores. Si hay alguna duda sobre la tolerancia de un rodamiento, renueve el rodamiento.
Como los rodamientos del extremo de entrada están menos cargados, sólo necesitan ser inspaeccionadossi los rodamientos del extremo de salida necesitan ser cambiados.

Fig. 59 Tolerancia de los cojinetes de los rodamientos WRV 163

Tamaño del compresor	Tolerancia del dibujo (mm)	Tolerancia del dibujo (pulgadas)	Tolerancia máxima permiotida
163	0.070/0.110	0.0028/0.0043	0.150mm/0.006”

Continúe con el proceso de desarme quitando las arndelas y tuercas de seguridad que aseguran los rodamientos de empuje (Fig. 60-61). El anillo tras el rodamiento de empuje tiene enganches que permiten sacarlo con ayuda de un gato. Al sacar el anillo éste saca el rodamiento con él. (Fig. 62-63-64)

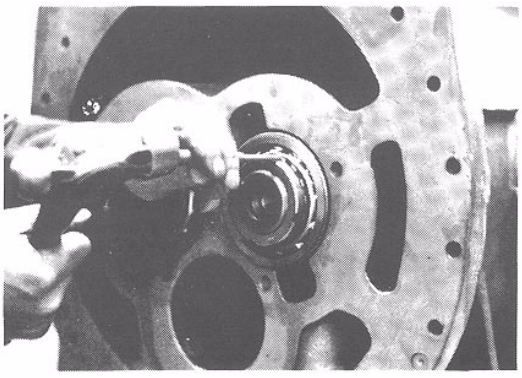


Fig. 60

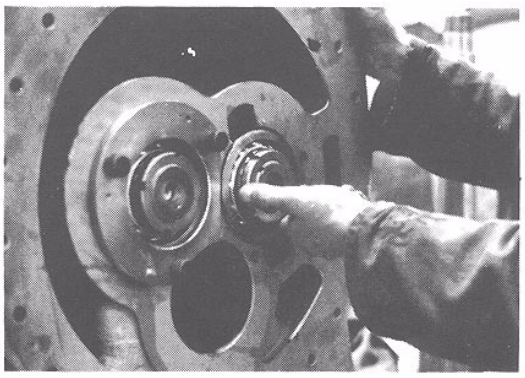


Fig. 61

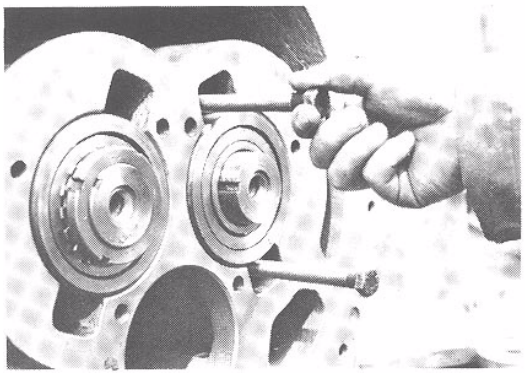


Fig. 62

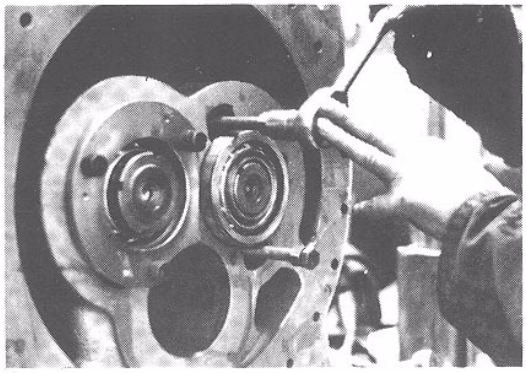


Fig. 63

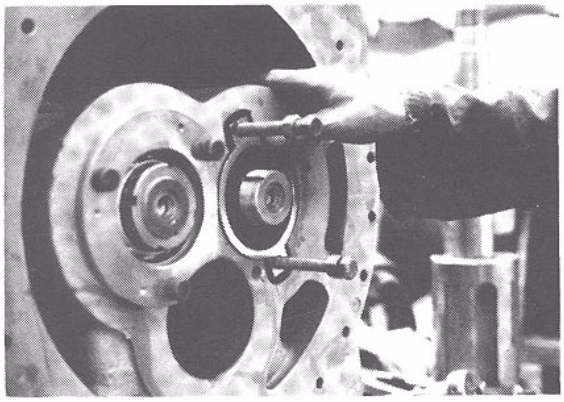


Fig. 64

Extracción del Sello del Eje de Entrada. (163mm)
Retire la mitad conducida del acoplamiento del eje el entrada. Extraiga los tornillos de tapa (Fig. 65)de la cobertura del sello del eje, y extraiga la tapa del sello del eje usando los agujeros de palanca con las herramientas gato. Siga el procedimiento de ensamblaje del Sello del Eje de entrada (Fig. 66-67-68)

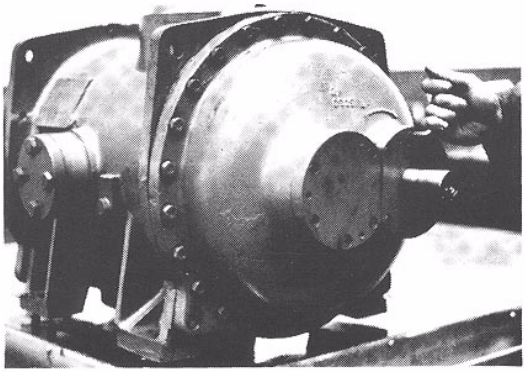


Fig. 65

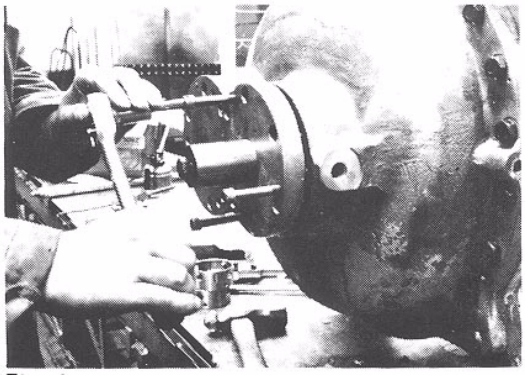


Fig. 66

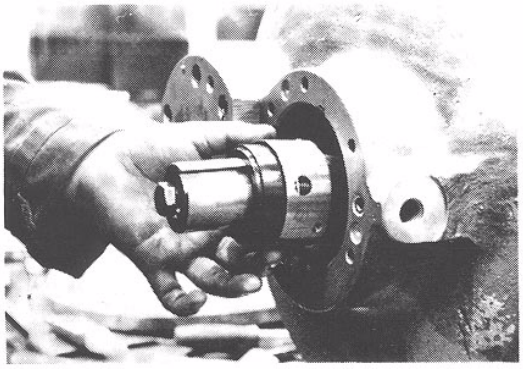


Fig. 67

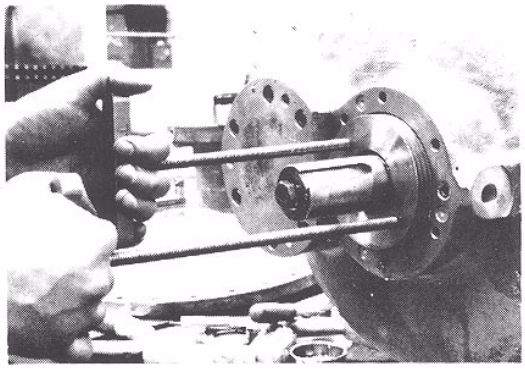


Fig. 68

Extracción de la cubierta del extremo de entrada (163mm)
Coloque un anillo en el agujero de la parte de arriba ed la cubierta de entrada.
Una un enganche y soporte el peso de la cubierta usando alguna herramienta de elevación (Fig. 69)

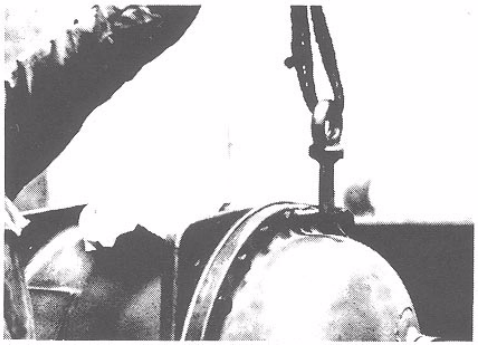


Fig. 69

Extraiga la mayoría de los tornillos asegurando la cubierta de entrada a la carcasa principal (Fig. 70). Saque las clavijas que unen la cubierta de entrada a la carcasa principal (Fig. 71) Quite el resto de los tornillos y deslice la cubierta sobre el eje extendido del rotor macho, cuidando al coger el sello de la junta tórica para no dañar los cojinetes de los rodamientos del extremo de entrada, en la tapa. (Fig. 72)

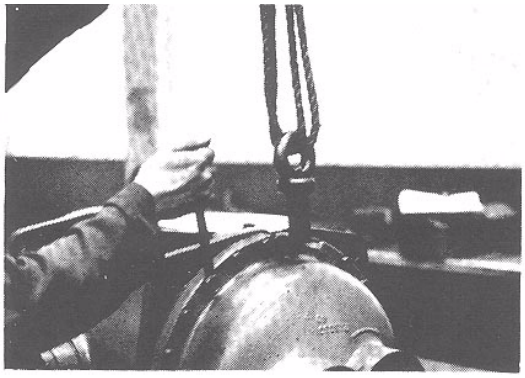


Fig. 70

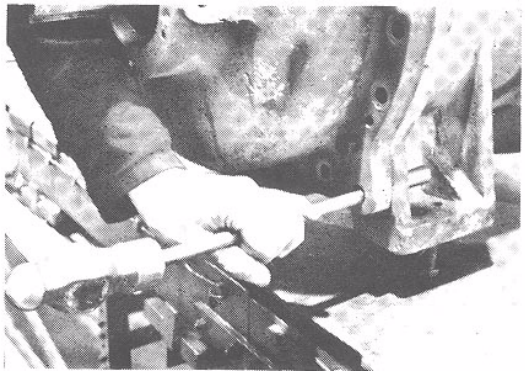


Fig. 71

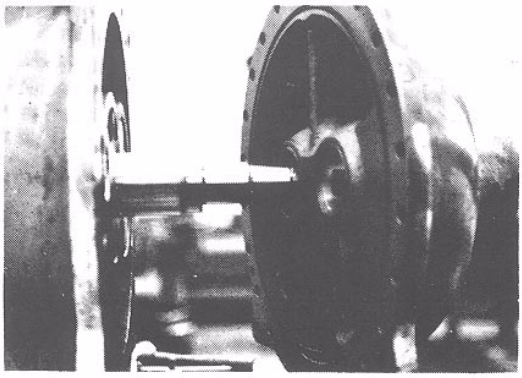


Fig. 72

Extracción de los rotores (163mm)
Ahora que las carcasas de los extremos de entrada y salida y los rodamientos de empuje han sido sacados, pueden retirarse los rotores de la carcasa principal. (Fig. 73-74)

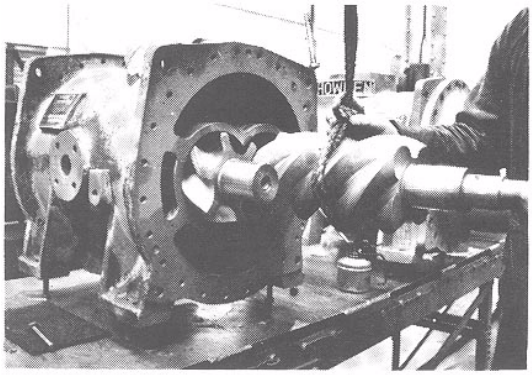


Fig. 73

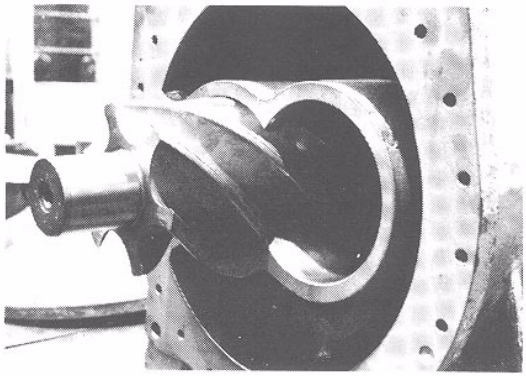


Fig. 74

Ver tabla (Fig. 75) para pesos estimados de los rotores

Fig. 75

Tamaño del rotor	Macho		Hembra	
	Kg	lbs	Kg	lbs
163/1.8	42	93	32	71
163/1.45	36	79	27	59

Los cojinetes de los rodamientos pueden ser extraídos de las carcasas principal y de salida, usando herramientas adecuadas. Ver Sección 9.3
Coloque nuevos cojinetes
Los cojinetes de los rodamientos se colocan con clavijas, y se sujetan con fijadores.

8.3 REENSAMBLAJE DEL COMPRESOR 163 TRAS LA REVISIÓN

Cuando haya que ensambla el compresor debe hacerse de la siguiente forma:
Manche los iclindros de los cojinetes de los rodamientos aceite lubricante limpio.
Coloque los rotores en su posiciónj en los cilindros de la carcasa, coloque clavijas de situación, y asegúrelo con pins.
Quite la herramienta de elevación.
Coloque placas de ajuste de los rodamientos de empuje sobre los ejes de los rotroes del extremo de salida, y deslícelos a su posición, siguiéndolos con los rodamientos de empuje de contacto angular. Estos pueden ser calentados en un baño de aceite de aproximadamente 100°C antes. Antes de cerrar la tapa de retención es necesario comprobar que la tolerancia del extremo de salida es correcta
Coloque una arandela/tuerca y asegúrelo. (Fig. 60-61)

Comprobacióbn de la tolerancia del extremo de salida del rotor. (163mm)

Quite la tapa de retención (si exoste)
La placa de ajuste destrás de los cojinetes de los rodamientos tiene dos enganches con agujeros para procedimientos de retirada.
Inserte tornillos gato en los enganches y tensione los tornillos hasta que encuentre resistencia. (Fig. 76)
La acción de estiramiento de los tornillos empuja los rottores contra la salida de la carcasa principal.
Coloque un indicador en un punto adecuado de la carcasa con el eje de la guja tocando el final del rotor.
Recoloque la tapa de retención y los tornillos. (Fig. 57-56)
Quite la tensión de los tornillos gato
Coloque el dial en Cero.

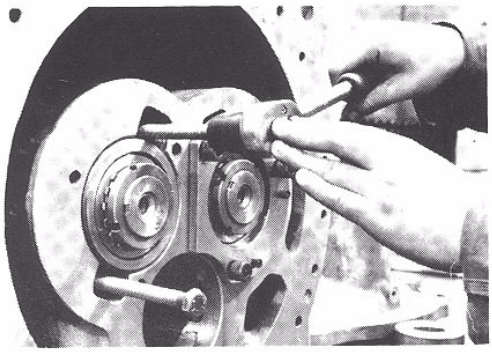


Fig. 76

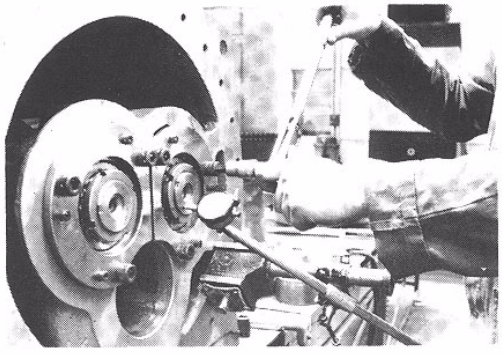


Fig. 77

Apriete los tornillos de retención de la tapa usando una fuerza de 1.4 Kgm (10lbs.ft.) (Fig. 77) Anote el movimiento del indicador Esta es la tolerancia del extremo de salida del rotor, y debería corresponderse con la tabla (Fig. 78)

Tolerancia del extremo de salida del rotor Compresor 163	Tolerancia máxima permitida
0.050/0.075mm	0.100mm
0.002/0.003”	0.004”

Fig. 78

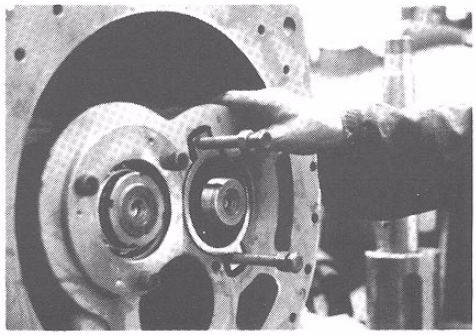
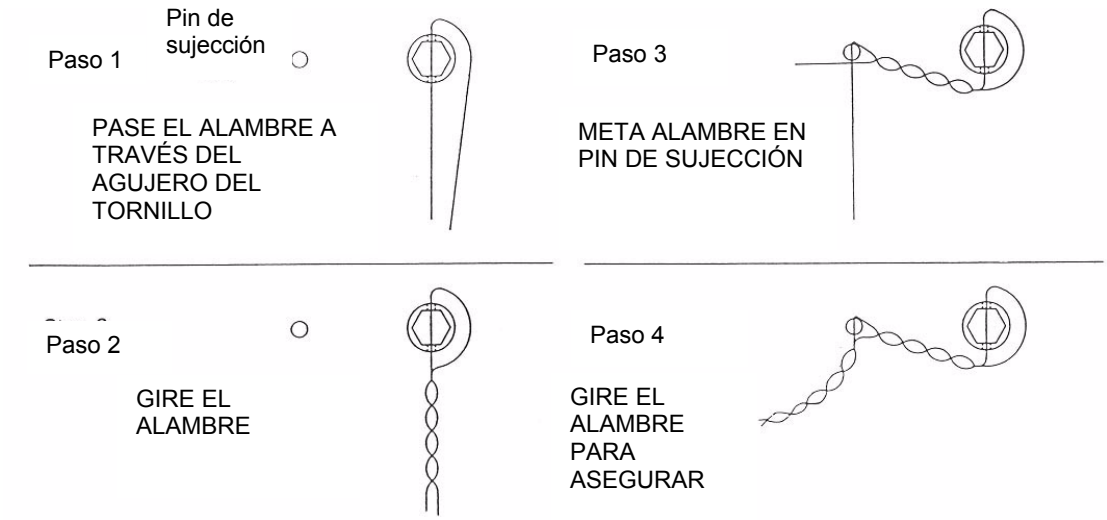


Fig. 79

Cuando termine con las tolerancias debe cerrar los tornillos de la tapa de la placa de retención de empuje de la siguiente forma.
El alambre utilizado debe tener 1/16” diam.
El ajuste, si es necesario, se lleva a cabo por la placa de ajuste colocada tras los rodamientos de empuje (Fig. 79)



Reensamblaje de la tapa de salida/cilindro (163mm)
Reensamble como se describe en la Sección 7.5 para el compresor 163. Luego continúe.

Reensamble del sello del eje de entrada (163 mm)
Reensamble siguiendo la siguiente secuencia:

1) Ensamble el pistón de balance en el eje del rotor, colocando la clavija con el pin conductor mirando hacia afuera
2) Lubique el sello y ensamble con el eje del rotor. Colóquelo en la cara exteror de la clavija/pin conductor del pistón de balance
3) Ensamble el asiento estacionario con una nueva junta tórica colocado en el hueco del diámetro exterior
4) Coloque el alojamiento del sello con una nueva junta tórica y asegurelo con tapas, apretándolas por orden para evitar inclinaciones

La fuerza de los tornillos de la tapa es 5 Kgm (35 lbs ft)
Para completar el ensamblaje coloque la llave de acoplamiento, y la mitad accionada del acoplamiento.

8.4 DESARME DEL COMPRESOR 204/255/321 PARA REVISIÓN COMPLETA

El compresor debe ser dearmado según Sección 7.2, y luego continúe.
Comprobación de la tolerancia del cojinete del rodamiento (204/255/321)
Afloje las clavijas asegurando la cubierta del alojamiento del muelle, para asegurar que no está atado con el borde exterior del rodamiento de empuje. (Fig. 80-81)
Coja una barra de 13mm diam (1/2") y 384mm largo (14"). Coloque un indicador en la carcasa principal de forma que el eje esté apoyado en la tuerca del rotor.

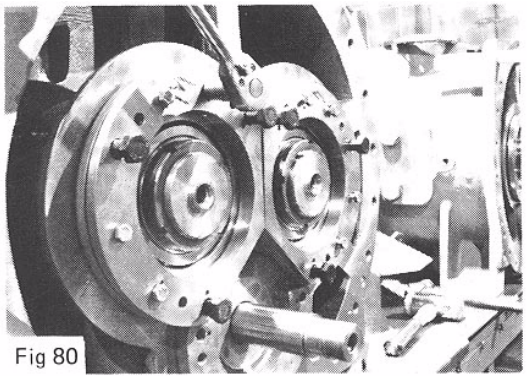


Fig 80

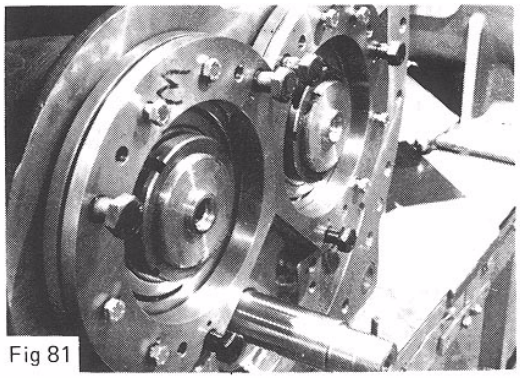


Fig 81

Ponga el indicador en Cero.

Inserte la barra en el agujero el final del eje del rotor (Fig. 82). Elevando y bajando la barra aparece una lectura en el indicador. Ésta es la altura del eje. Restando 0.025mm (0.001") (por el ángulo de elevación) se obtiene la tolerancia del rodamiento. Compruébelo con la tabla de tolerancias (Fig. 83)
Repita el procedimiento en el otro rotor. Si hay alguna duda sobre la tolerancia de un rodamiento, renueve el rodamiento. Como los del extremo de entrada están menos cargados, sólo necesitan ser cambiados si el exterior muestra signos de daños.

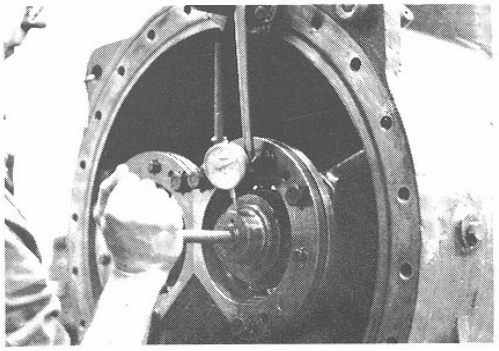


Fig. 82

Si la inspección de la tolerancia del cojinete del rodamiento muestra que la tolerancia diamétrica del rodamiento es menor que el máximo permitido (Ver Fig. 83) deben considerarse las ventajas de otro periodo sin problemas con rodamientos nuevos antes de decidir usar los antiguos.

TAMAÑO DEL COMPRESOR	TOLERANCIA		TOLERANCIA MAX. PERMITIDA
	mm	Pulgada	
204	0.070/0.110mm	0.0028/0.0043”	0.150mm/0.006”
255	0.095/0.136mm	0.0037/0.0054”	0.180mm/0.007”
321	0.130/0.170mm	0.0052/0.0068”	0.226mm/0.009”

Fig. 83

Extracción del sello del eje de entrada
Después de haber sacado la mitad conductora del acoplamiento y la llave, extraiga los tornillos de la tapa del extremo del eje, y usando los agujeros y las herramientas gato quite la tapa del eje. (Fig. 84-85-86)

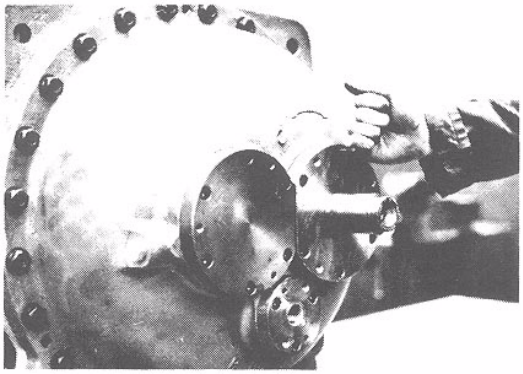


Fig. 84

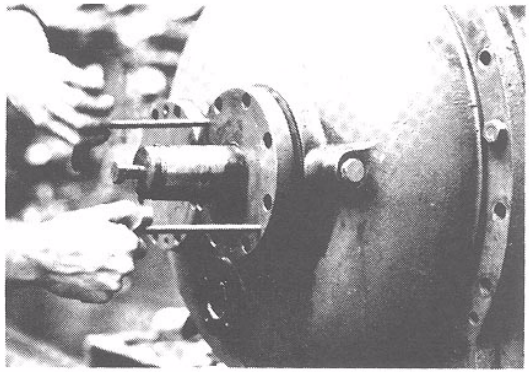


Fig. 85

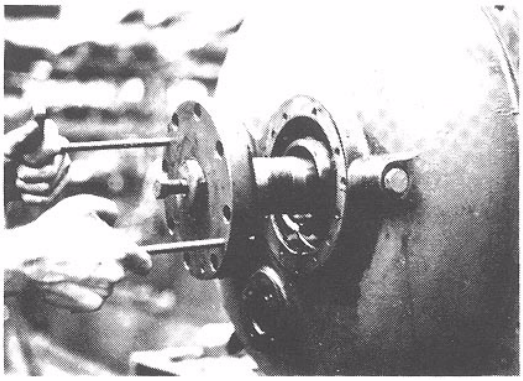


Fig. 86

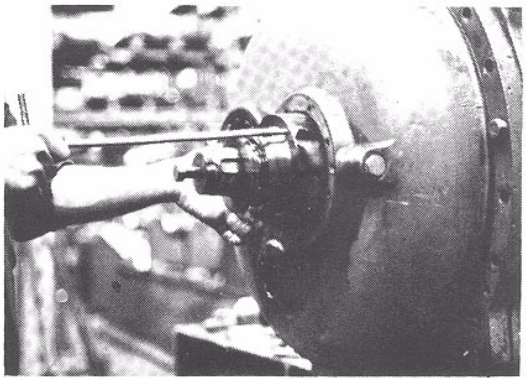


Fig. 87

Quite la arandela selladora y el asiento inmóvil
Retire después el alojamiento del sello, que tiene dos agujeros, usando herramientas gato. (Fig. 87)
Saque el sello del eje, cuidando de no dañar la cara carbonada del sello (Fig. 88). Retire el sello laberinto que tiene agujeros de palanca.

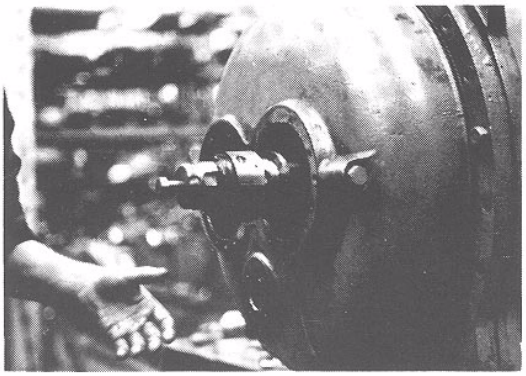


Fig. 88

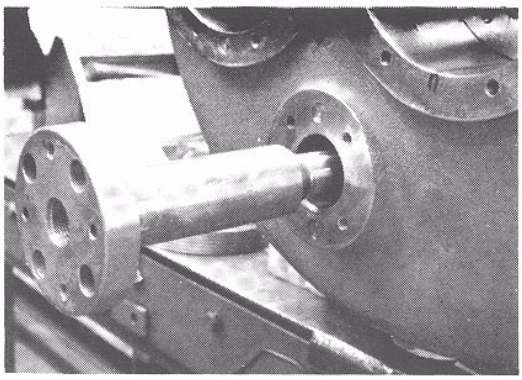


Fig. 89

Extracción de la cubierta del extremo de entrada

Saque los tornillos, asegurando el tubo de inyección de aceite, y saque el tubo. (Fig. 89)
Coloque una anilla en la parte de arriba de la cubierta del extremo de entrada en la carcasa principal. (Fig. 90) Saque las clavijas de situación que unen la cubierta de entrada a la carcasa principal. (Fig. 91)

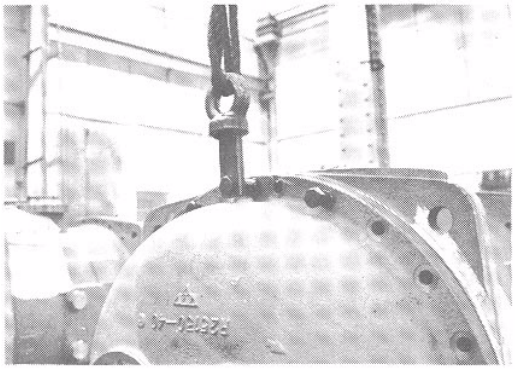


Fig. 90

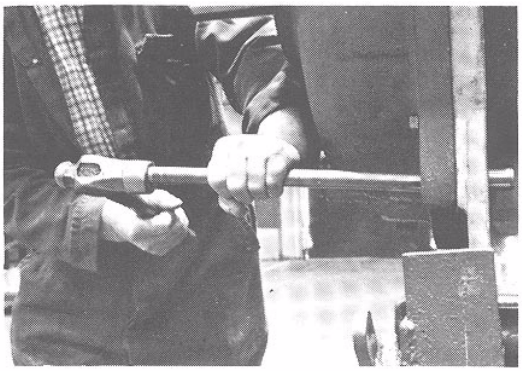


Fig. 91

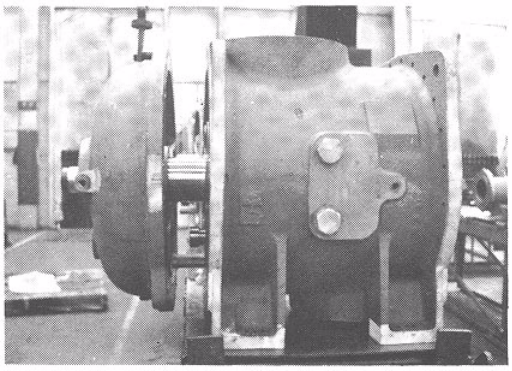


Fig. 92

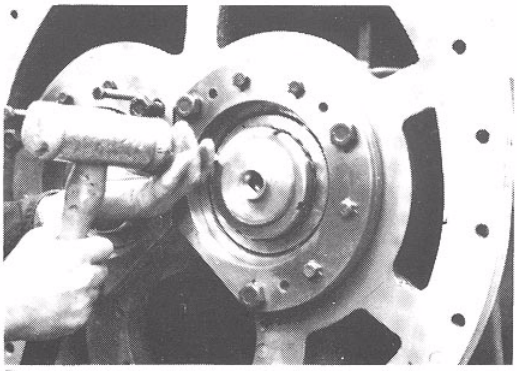


Fig. 93

Quite el resto de los pins y deslice cuidadosamente la cubierta de entrada sobre el eje extendido del rotor macho, tomando el junta tórica con él (Fig. 92)

Extracción de los rotores

Como preparación para la extracción de los rotores, suelte la arandela del rodamiento de empuje (Fig. 93) y quite las tuercas de los rotores macho y hembra (Fig. 94)
Una de las variaciones en la construcción entre estos compresores y el 163 es que los alojamientos del rodamiento de empuje están colocados en los compresores 204/255/321.
Antes de quitar los rotores deben retirarase los rodamientos de empuje. Como ya se sabe, los alojamientos que tienen agujeros de gato para facilitar la extracción, se usan como extractores de rodamientos pues sacan los alojamientos y rodamientos con ellos. Este método de extracción de rodamientos no es el recomendado. Existe el riesgo de estropear el alojamiento del muelle, debido a la tensión del rodamiento de empuje, y esto tendría un efecto en detrimento de la tolerancia del extremo de salida.

El procedimiento correcto es el siguiente:
Quite los tornillos que aseguran los alojamientos con la carcasa principal.

Coloque tres tacos largos y una placa gato. (Ver Sección 9.3)

Usando un gato hidráulico adecuado y un cilindro entre la placa y el final del eje del rotor (Fig. 95), y aplicando presión en el cilindro con la bomba, presione cada rotor por turnos hasta sacarlo de los alojamientos de los rodamientos y de las carcasas. (Fig. 96-97)
Los rotores requerirán ser sujetos con cuidado (Fig. 98). El peso de los rotores se da en la siguiente tabla (Fig. 99)

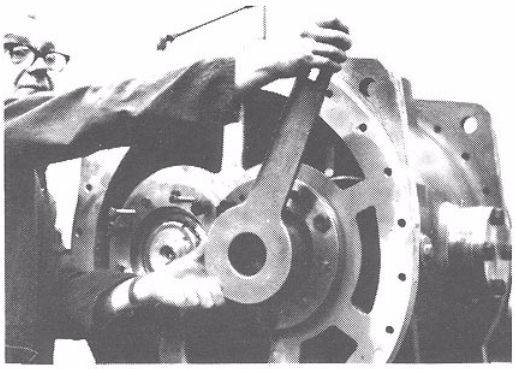


Fig. 94

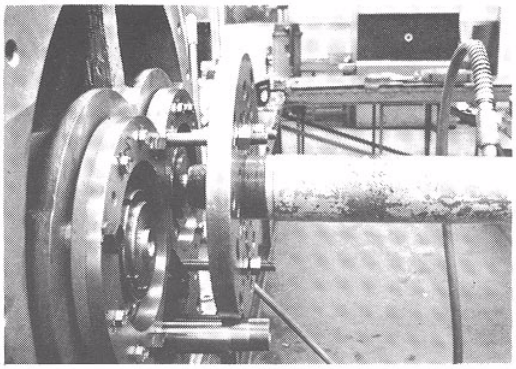


Fig. 95

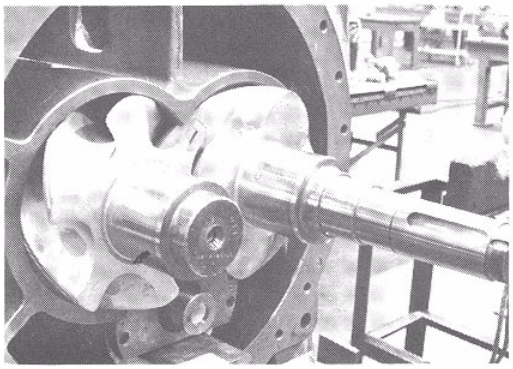


Fig. 96

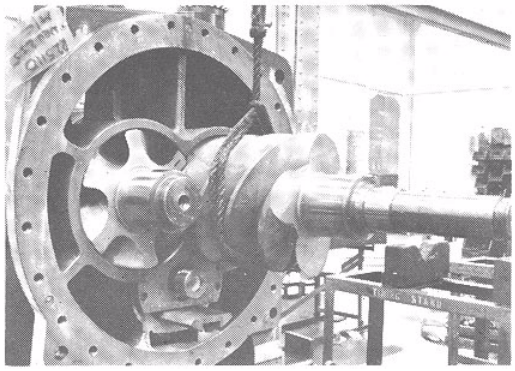


Fig. 97

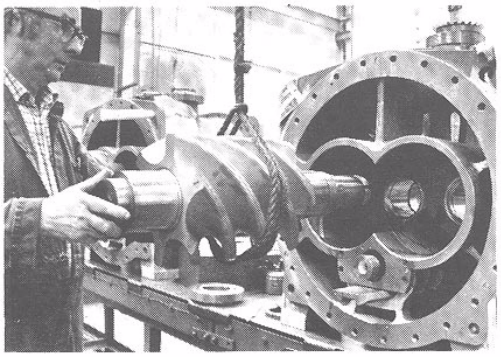


Fig. 98

Tamaño rotor	Pesos estimados			
	Macho		Hembra	
	Kgs	lbs	Kgs	lbs
204/1.1	58	128	44	98
204/1.65	78	171	59	131
255/1.1	121	267	106	231
255/1.65	160	353	135	298
255/2.2	198	437	161	364
321/1.32	239	527	197	435
321/1.65	286	630	234	515
321/1.93	346	763	269	593

Fig. 99

Las cubiertas de los rodamientos de empuje y los rodamientos de contacto angular pueden ser sacadas.
El pistón de balance y sus cubiertas son accesibles, y con la ayuda de barras T con rosca (Ver lista de herramientas especiales 9.3) pueden ser sacados.
Los cojinetes de los rodamientos se sujetan el la carcasa principal con fijadores, y se localizan con espigas de situación. Tras quitar el fijador, puede sacarse el rodamiento con el uso de herramientas especiales. Los rodamientos del extremo de la salida se sujetan por una placa de retención asegurada con tornillos. Cuando ésta se quita, el cojinete del rodamiento se quita de la misma forma que el extremo de entrada
Coloque nuevos rodamientos como preparación para el reensamblaje.

8.5 REENSAMBLAJE DEL COMPRESOR 204/255/321 TRAS REVISIÓN

Cuando se han terminado los trabajos de reparación, el compresor debe montarse de la siguiente forma:
Manche los cilindros de los rodamientos con aceite lubricante y eleve los rotores, asegurándose de que los lóbulos encajan en el número de serie de los rotores.

Ensamble la carcasa de entrada en la carcasa principal, localice con la espiga de situación, coloque las anillas y asegúrelas. (Ver especificaciones de fuerza en Sección 9.1) Ensamble el tubo de inyección de aceite.

Ensamble las cubiertas del pistón de balance en la carcasa del extremo de salida, coloque los pistones de balance seguidos de las cubiertas de los rodamientes de empuje. Asegúrese de que las piezas de ajuste están colocadas entre el lateral del muelle y la carcasa principal.

Asegure arandelas y tuercas. (Fig. 93-94)
(Ver procedieminto de colocación de arandelas Sección 9.2) Fuerzas en Sección 9.1

Los rodamientos de empuje de contacto angular están diseñados para tomar sólo empuje axial. El rodamiento de empuje no está colocado a presión en el diámetro exterior del alojamiento del muelle. En caso de que así sea, es necesario sujetar el anillo exterior del rodamiento para evitar que rote con el motor. Para ello la placa de empuje debe estar apoyada para dar interferencia con la cara exterior de los rodamientos. Ver Fig. 100

Tamaño compresor	Interferencia en guía exterior	
204mm	0.040mm/ 0.090mm	0.0015”/ 0.0035”
255mm	0.040mm/ 0.100mm	0.0015”/ 0.0004”
321mm	0.040mm/ 0.115mm	0.0015”/ 0.0045”

Fig. 100

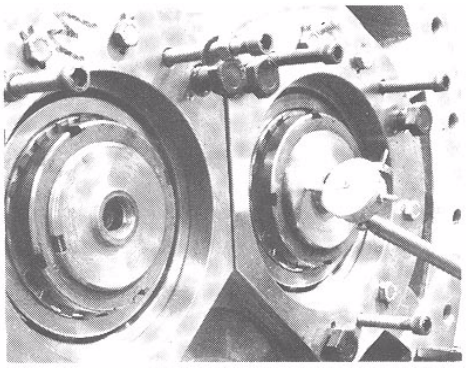


Fig. 101

En este punto el ensamblaje, la tolerancia del extremo del rotor debe ser comprobada para asegurarse de que es correcta

Comprobación de la tolerancia del extremo de salida del rotor

Afloje los tornillos que aseguran el alojamiento del rodamiento de empuje con la carcasa principal. No los quite.
Inserte el tornillo gato en los agujeros de los laterales del alojamiento de los rodamientos, vaya apretando poco a poco hasta que sienta resistencia.
La acción de apretar los tornillos gato empuja los rotores contra la cara exterior de la carcasa principal.
Coloque un indicador en un lugar conveniente de la carcasa principal con el eje indicador tocando el extremo del rotor. (Fig. 101) Quite la tensión de los tornillos y suéltelos con cuidado unas cuantas vueltas.
Coloque el indicador en Cero.
Aplique fuerza de apretado al tornillo de colocación que une el alojamiento del rodamiento de empuje con la carcasa principal, y apriete los tornillos al valor especificado (Ver Sección 9.1)
Apunte el movimiento producido en la aguja del indicador. Esta es la tolerancia del extremo de salida. Compruébela con la tabla (Fig. 102)

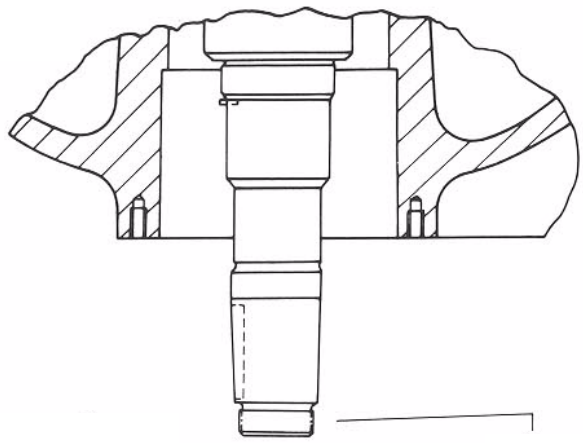

Eje de entrada
Sello de laberinto con anillo O
Anillo del sello
Sello mecánico
Alojamiento del sello
Asiento estacionario
Arandela asentada
Cobertura del sello con junta tórica
Tornillo para cobertura del sello
Llave
Tuerca y arandela de acoplamiento
Mitad del acoplamiento

Fig. 102

Tamaño del compresor	Tolerancia del extremo de salida del rotor	Tolerancia máx permitida
204	0.050/0.075mm (0.002”/0.003”	0.100mm (0.004”)
255	0.075/0.100m (0.003”/0.004”)	0.125mm (0.005”)
255B	0.200/0.250mm (0.008”/0.010”)	0.280mm (0.011”)
321	0.300/0.350mm (0.012”/0.014”)	0.375mm (0.015”)

Si es necesario algún ajuste, éste se llevará a cabo ajustando las arandelas tras la cubierta del rodamiento de empuje (Fig. 103)

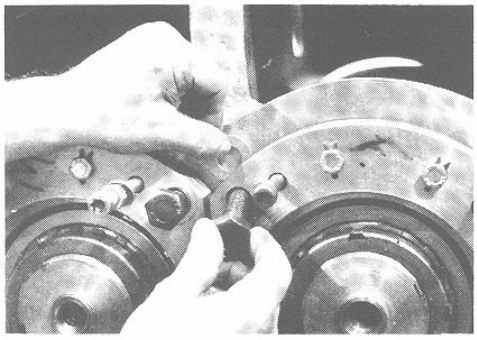


Fig. 103

Reensamblaje de la cubierta del extremo de salida y cilindro hidráulico

Seguir el reensamblaje descrito en la Sección 7.5 para compresores 204/255/321
Después continúe:

Reensamblaje del sello del eje de entrada

Reensamble los componentes por el siguiente orden:
1) Coloque un junta tórica nuevo en el labeinto
2) Ensamble el anillo conductor del sello en la clavija localizadora del eje del rotor, con el pin conductor hacia afuera
3) Lubrique el sello del eje y ensámblelo al eje del rotor, en la parte exterior de la clavija del anillo
4) Ensamble el alojamiento del sello
5) Ensamble el asiento estacionario
6) Coloque la cubierta del extremo del sello con un nuevo junta tórica y arandelas selladoras, y asegúrelo con tornillos, apretando de forma igual para evitar inclinaciones.

La fuerza a la que se deben apretar los tornillos a 2 Kgm (15lbs.ft.)
Para completar el ensamblaje coloque la llave del acoplamiento y la mitad accionada del acoplamiento

SECCIÓN 9 – INSTRUCCIONES ESPECIALES

9.1 ESPECIFICACIONES DE FUERZA

Las especificacones de fuerza están en la Tabla de la Figura 104

FIG. 104 ESPECIFICACIONES DE FUERZA PARA CIERRES EN COMPRESORES 163/204/255/321

PARTE N°	TIPO DE CIERRE	FUERZA Kgm	FUERZA lb.ft.	PARTE N°	TIPO DE CIERRE	FUERZA Kgm	FUERZA lb.ft.
R16154	Tuerca M30 para barra pistón/válv, móvil	21	150	G25024	Tornillo 5/16”UNCx¾” lg Placa retención rodam	1.4	10
R25055	Tuerca 40mm para pistón	21	150	G21036	Tornillo ½”UNCx2” lg- alojamiento muelle	5.5	40
G26109	Tornillo ¼” UNCx5/8”lg placa retención pistón	0.6	4	G21026	Tornillo 3/8”UNCx1” lg- placa retención muelle	5	35
G25011	Tornillo 10”UNCx5/8” lg-tapa interruptor limitador	0.6	4	G39010	Tuerca 65mm- ensambl. muelle	41	295
G25004	Tornillo ½”UNCx1½” lg- tapa del cilindro	11	80	G21032	Tornillo ½”UNCx1¼” lg- guía	5.5	40
G25058	Tornillo 3/8”UNCx1” lg- cobertura del extremo	5	35	G22014	Tornillo 5/8”UNCx2¼” lg- alojamiento muelle	11	80
G21036	Tornillo ½”UNCx2” lg- entrada y salida	11	80	G49024	Tuerca 85mm- ensambl. muelle	57	410
G25017	Tornillo 5/8”UNCx1½” lg- entrada de gas	22	160	G22035	Tornillo 5/8”UNCx2½”lg- tapa entrada y salida	22	160
G21015	Tornillo 5/8”UNCx2” lg- placa de entrada de gas.	22	160	G22009	Tornillo ¾”UNCx2½” lg- alojamiento muelle	19.5	140
G25062	Tornillo ½”UNCx1” lg- placa de empuje	1.4	10	G21016	Tornillo ½”UNCx1” lg- placa retención muelle	5.5	40
G25013	Tornillo ¼”UNCx3/8” lg- tuerca seg. muelle	0.6	4	G39017	Tuerca 100mm- ensambl. Muelle 321	69	500
G39007	Tuerca 50mm- válv. móvil y ensambl. muelle	29	210	G25025	Tornillo 5/8”UNCx1¼”lg- tapa sello eje 321	2	15
G25030	Tornillo 3/8”UNCx7/8” lg- tubo de inyección	5	35	G25025	Tornillo 5/8”UNCx1¼”lg- cubierta entrada	22	160
G39006	Tuerca 45mm- acoplamiento 204	25	180	G22018	Tornillo 7/8”UNCx3” lg- junta principal	63	455
G39007	Tuerca 50mm- válv. móvil	29	210	G25044	Tornillo 7/8”UNCx2¼” lg- entrada gas	63	455
G21037	Tornillo ½”UNCx1½” lg- guía barra pistón	5.5	40	R32115	Tuerca 1¾”UNC- Pistón	14	100
G21030	Tornillo 1/4”UNCx5/8” lg- placa ret. pistón	0.6	4	G39009	Tuerca 60mm- acoplamiento 255	37.5	270
G25029	Tornillo ½”UNCx1 3/4” lg- cilindro	11	80	G25049	Tornillo 3/8”UNCx1¼” lg- detención válv. móvil	2.5	18
G25058	Tornillo 3/8”UNCx1” lg- tapa sello eje 163	5	35	G25053	Tornillo ½”UNCx1” lg- detenci’on válv. móvil 321	5.5	40
G25058	Tornillo 3/8”UNCx1” lg- tapa sello eje 204/255	5	35	G25040	Tornillo 3/8”UNCx1¼” lg- detenci’on válv. móvil 204	2.5	18
G22014	Tornillo 5/8”UNCx2 ¼” lg- tapa salida	22	160				

9.2 PROCEDIMIENTO DE COLOCACIÓN DE ARANDELAS DE SEGURIDAD

Estas instrucciones sirven para todas las arandelas de seguridad utilizadas en Howden Compressors para retener en posición las tuercas que sujetan los rodamientos, pistones, collares de empuje, etc
Un ejemplo típico se muestra debajo (Fig. 105

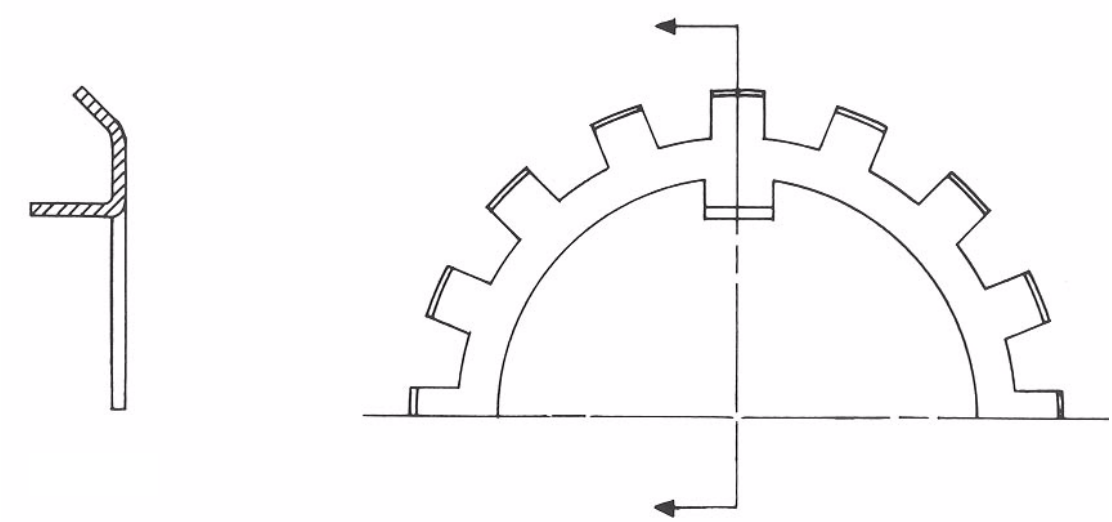


Fig. 105

Método de ensamblaje:

En todos los casos en que se use este tipo de arandela, los componentes deben ensamblarse sin arandela y apretados hasta el valos recomendado. Después debe quitarse la tuerca, mojar la arandela en aceite y colocarla en el eje. Volver a colocar la tuerca y apretar hasta el valor recomendado.
Este proceso de ensamblaje limita la cantidad de movimiento entre la tuerca y la arandela, y evita la posibilidad de daños en la lengüeta interna.

9.3 HERRAMIENTAS ESPECIALES PARA LOS COMPRESORES

Herramientas a su disposición para facilitar desmonte/ensamblaje
No son absolutamente necesarias

COMPRESOR 163	PARTE No
Llave inglesa tuerca 30mm para eje válvula	19274J
Llave inglesa tuerca 40mm para pistón	19187J
Llave inglesa tuerca 50mm para rodam. empuje	17916J
Barra retirada pistón	163045J
Barra para válvula móvil	163046J
Herram pistón de balance de extremo salida	163112J
Tornillos gato para rodamientos de empuje	163123J
Extracción rodamientos para WRV163	163063J

COMPRESOR 204	PARTE No
Llave inglesa tuerca 65mm para rodam. empuje	19146J
Llave inglesa tuerca 45mm para acoplamiento	33183J
Llave inglesa tuerca 40mm para tuerca de pistón	19187J
Llave inglesa tuerca 50mm para tuerca válvula móvil	33152J
Retirada ensamblaje para cojinetes de rodamientos	19181J
Llave Allen 5/16” cojinetes rodamientos salida.	19175J
Extractor de asiento grúa y sello laberinto	33185J
Extractor cubierta pistón de balance (macho)	19424J
Extractor cubierta pistón de balance (hembra)	33182J
Tornillos gato para alojamientos de muelle	33186J
Placa gato para extracción rotor con gato hidráulico	33180J
Barras T 5/16 para extracción	33187J

COMPRESOR 255	PARTE No
Llave inglesa tuerca 85mm para rodam. empuje	17340J
Tornillos T para extracción	17411J
Extractor de asiento grúa y sello laberinto	17414J
Herram retirada de pistón de balance	17418J
Herram retirada de cubierta de pistón de balance	32747J
Llave inglesa tuerca 40mm para tuerca pistón	19187J
Tornillos gato de alojammiento de muelle	33188J
Llave inglesa tuerca de unidad	33181J
Tornillos T para poner pistón en posición descarga	32784J

COMPRESOR 321	PARTE No
Llave inglesa tuerca 100mm para rodam. empuje	32908J
Placa gato para extracción rotor con gato hidráulico	32919J
Extractor pistones de balance	32920J
Extractor de asiento grúa y cubierta pistón de balance	32921J
Llave inglesa tuerca pistón	32922J
Tornillos T para poner extracción 5/8UNC	32924J
Tornillos T para poner pistón en posición descarga	32993J
Extractor cubierta pistón de balance	32949J
Herramienta extracción pistón	32927J
Herram. ensamblaje rodamientos	32928J
Herram. ensamblaje y retirada cojinete rodamientos	32929J
Tornillos gato para alojamientos de muelle	32994J
Llave inglesa para acoplamiento	32995J

SECCIÓN 11 – SUPLEMENTOS MK5, 5A, 5D, 5E PARA WRV 204

11.1 INTRODUCCIÓN

El compresor WRV204 MK5 es básicamente igual que el 163, variando en el cilindro actuador hidráulico/diseño de la tapa del extremo. En la versión MK5 el cilindro actuador y el soporte de la guía son una sola unidad. Esto permite mejorar la allineación del clindro actuador y la válvula corredera como ensamblaje reduciendo el número de componentes. P.e. no existe guía de la barra del pistón.

Esta modificación produce el efecto de la tolerancia requerida para retirar el ciliindro actuador de la cubiertadel extrtemo, y el pistón debe ser retirado para efectuar esta operación.

Los rodamientos de empuje axiales se retienen en los ejes del rotor con placas sujetadoras, al contrario que en otros Nos, en los que había arandelas y tuercas.

El sello del eje de la unidad ha sido revisado. En los modelos MK5, se introduce directamente aceite lubricante a presión de alimentación de rodamiento en la cámara de contacto del sello mecánicohacia el cojinete del rodamiento del extremo de entrada del rotor macho.

El modelo MK5, y los 5A, 5D, y 5E sustituyen el modelo MK4B y son intercambiables entre sí. Ver pg. 48 , Sección 11.9 para modelo MK5.

11.2 DESARME E INSPECCIÓN DEL ENSAMBLAJE DEL ACTUADOR HIDRÁULICO

La tapa del extremo del cilindro y el eje del indicador son como en los anterirres números MK, y el desarme está en este manual.

Para quitar la carcasa del extremo de la salida del compresor, debe quitarse el pistón actuador por sí mismo (quitando la lengüeta Q5163 y quitando l atuerca R25055, soltando de esa forma el pistón), o quitando el cilindro actuador y la válvula corredera como ensamblaje.

Quitar los 8 tornillos hexagonales M16x50 (G27002) uniendo el cilindro a la carcasa y sacando el cilindro como se explica en la Pg. 18 no permite inspecionar y/o cambiar muchas partes.

P.e.

Junta tórica	G44005
Guía de bolas	G51001
Junta tórica	G44074
Eje indicador	R20034
Anillo PTFE	R20065
Junta tórica	G44007
Junta tórica	G44073
Junta tórica	G44072
Anillo PTFE	R25145
Junta tórica	G44001
Guía del eje indicador	R25065

DESARME E INSPECCIÓN DEL COMPRESOR

En este punto, se puede quitar la tapa del extremo. Esta operación aparece en las Pgs. 18 y 19 (Figs. 26 a 30) de este manual. Si la válvula corredera todavía no ha sido sacada, debería hacerse ahora para permitir una inspección visual de los rotores, con ayuda de una linterna. (Pg. 20, Fig. 36)

11.3 COMPROBACIÓN DE LAS TOLERANCIAS

El bloque guía que localiza la válvula corredera debe ser revisado en busca de daño. Ver pg. 21. La distancia entre las caras W debería ser 29987/29975mm

Para comprobar la flotación de los rodamientos de empuje, coloque axialmente un indicador el el extremo del eje. Debe facilitarse un acceso al extremo de entrada si la carcasa no ha sido quitada. El rotor puede alcanzarse a través de la cubierta R20372 del eje. Empuje o mueva el rotor, usando un mazo suave, hasta el límite en una dirección. Anote la lectura del indicador, y despues empuje el motor hasta el limite en la otra dirección. La diferencia de las lecturas es la flotación del rodamiento de empuje. Este procedimiento debe seguirse para ambos motores, macho y hembra. En ninguno de ellos la lectura debería exceder 0.003mm (0.0001”). Cualquier lectura por encima de éstas implica necesidad de cambio de los rodamientos de empuje. Los rodamientos están colocados con una pequeña precarga. La máxima flotación permitida es 0.003mm (0.0001”). Si es mayor, los rodamientos deben ser cambiados.

NOTA: Si la flotación de los rodamientos de empuje está dentro de los límites, no se recomienda más trabajo sobre los rotores. P.e. no hace falta medir la tolerancia de los cojinetes de los rodamientos. Sin embargo, si se requiere sustitución, deben medirse las tolerancias de los cojinetes de los rodamientos, tras haber quitado los rodamientos de empuje y el pistón de balance.

11.4 REENSAMBLAJE TRAS LA INSPECCIÓN

Suponiendo que no se han encontrado más problemas durante la inspección, el compresor puede reensamblarse. Esto es el contrario del proceso de desarme, y puede llevarse a cabo guiándose por el dibujo de la sección, y las especificaciones de fuerza de la página 47.

Deben renovarse todos los sellos, lengüetas y arandelas y juntas, y debe aplicarse lubricante a todas las superficies en contacto durante el reensamblaje.

11.5 REVISIÓN

La principal diferencia de procedimiento de revisión entre el compresor MK5 WRV204 y el WRV163 es la colocación de una placa de retención en el WRV204, a diferencia del compresor WRV163, en el que se coloca una tuerca y una arandela de lengüeta.

Esto implica el uso de una técnica ligeramente diferente para medir elevaciones de rodamientos, ya que no hay agujero en el extremo del rotor en el que insertar una palanca para elevar el rotor.

En este caso,el indicador debe ser montado como se muestra en la Pág. 26, Fig. 58, pero el extremo del rotor debe ser elevado desde la parte baja de la placa de retención de empuje, R20293

La tolerancia del rodamiento es igual a la lecura indicada menos 0.025mm (0.001”)

Tolerancia de los cojinetes de los rodamientos

TAMAÑO DEL COMPRESOR	TOLERANCIA		TOLERANCIA MÁX PERMITIDA
	mm	in	
204	0.050/0.075	0.002/0.003	0.100mm/0.004in

Una vez comprobada la tolerancia de los rodamientos, si es necesario el cambio de rodamientos, prosiga con el desarme quitando la placa cerradora (A20224) en los extremos de salida de los rotores, y quitando los tres tornillos hexagonales M12x40 (G27001) que sujetan cada una de las placas de retención (R20293). Siga el procediemiento que se describe en la Página 34 del presente manual para sacar los rotores de la carcasa.

11.6 COMPROBACIÓN DE LA TOLERANCIA DEL EXTREMO DE SALIDA DEL ROTOR

Suelte los seis tornillos que sujetan las placas de sujección de los rodamientos de empuje (R20392) y suelte 3mm la placa del retención. Por medio de los agujeros de las cubiertas de los pistones de balance (R20542), saque el rotor hacia el extremo de la salida hasta que encuentre resistencia. Asegúrese de que los tornimllos de la tapa siguen sueltos. El rotor está ahora totalmente pegado a la salida.

Coloque un indicador en la carcasa principal con la sonda apoyada axialmente en el extremo del eje. Suelte los tornillos gato y coloque el indicador en Cero. Aprite los seis tornillos de la tapa (G29012) a la fuerza especificada y apunte el movieminto producido en el indicador. Esta es la tolerancia del extremo de salida del rotor. Debería estar comprendida entre 0.050mm y 0.075mm (0.002"/0.003"). La tolerancia máxima permitida es 0.100mm (0.004") Para reducir la tolerancia debe limar el pistón de balance.

Diferencias externas entre MK4B & 5
Para ver las diferencias externas básicas, y los dibujos de MK5 ver Sección 11.9, Página 48

11.7 ESPECIFICACIONES DE FUERZA

PARTE No	TIPO DE CIERRE	FUERZA (NM)	FUERZA (lb ft)	
G21030	Tornillo ¼" UNC x 5/8" lg para anillo retención sello pistón de balance	5.4	4	(CL.2)
G21047	Tornillo ¾" UNC x 1¾" lg alimentación de gas.	388	285	(CL.1)
G27001	Tornillo M12 x 40 para placa de retención de guía interna de empuje	95	70	(CL.1)
G27002	Tornillo M16 x 50 para carcasa extremo cilindro actuador	240	178	(CL.1)
G27022	Tornillo MK16 x 69 para carcasas de los extremos – carcasa principal	240	178	(CL.1)
G29007	Tornillo M10 x 30 adaptador sello eje & coberturas de eje	55	40	(CL.1)
G29012	Tornillo M16 x 40 adaptador cobertura cilindro actuador	240	178	(CL.1)
G29012	Tornillo M16 x 40 adaptador placa de retención de guía exterior	14	10	(Calculado para tensión de rodamientos)
G29013	Tornillo M5 x 16 adaptador de interruptor limitador	10	7	(CL.1)

11.8 LISTA DE RECAMBIOS RECOMENDADOS
WRV/WRVH, WCV/WCVH 204, MK5, 5A, 5D & 5E

Item No	Descripción de la parte	Parte No.	No. partes	Item No	Descripción de la parte	Parte No.	No. partes
1	Cojinete del rodamiento del extremo de entrada	R20232	2	18	Anillo pistón	R20065	1
2	Cojinete del rodamiento del extremo de salida	R20242	2	19	Anillo barra pistón	R25145	1
3	Sello del eje (WRV204 Mk5)	G60179	1	20	Arandela M16 muelle acero	G31015	56
4	Rodamiento de empuje	G51034	4	21	Arandela lengüeta ¼"	G32010	6
5	Rodamiento de bolas 12mm	G51001	1	22	Sello 1" BSP	G33004	3
6	Arandela 40mm	Q5163	1	23	Sello ¾" BSP	G33003	4
7	Anillo de retención de muelle interno	G60178	4	24	Sello 3/8" BSP	G33001	2
8	Anillo de retención interno	G60005	1	25	Sello ¼" BSP	G33008	4
9	Anillo de retención externo	G60004	1	26	Tuerca pistón	R25055	1
10	Junta tórica cobertura extremo entrada y salida	G44021	2	27	Tuerca 36mm	R20313	1
11	Junta tórica cilindro actuador-cobertura interna	G44074	2	28	Tuerca 45mm	G39006	1
12	Junta tórica cilindro actuador-cobertura externa	G44073	1	29	Arandela 45mm	Q4522	1
13	Junta tórica coberturas extremos rotor	G44071	2	30	Junta	G55017	1
14	Junta tórica pistón	G44007	1	31	Junta	G55074	1
15	Junta tórica cilindro actuador- carcasa	G44072	1	32	Junta	R20493	1
16	Junta tórica barra pistón	G44001	1	33	Bloque guía	R20303	1
17	Junta tórica indicador	G44005	1	34	Clavijas para rodamientos	G34060	4

11.9 DIBUJOS DE ENSAMBLAJE

DIBUJOS DE ENSAMBLAJE					MODELO	MK5
DIBUJO	L/D=1.1	L/D=1.45	L/D=1.65	L/D=1.93	TIPO	WRV
EXTERNO	R20327	R20227	R20357	R20387	DIAM.	204
HORIZONTAL	R20337	R20287	R20367	R20397	FECHA	01.12.87
VERTICAL	R20347	R20297	R20377	R20407	TEMA	1

GENERAL

La unidad MK5 es intercambiable con la MK4B, con las siguietes datos a tener en cuenta

1. La línea central del eje a la base de los pies es 2.5mm más corta que el 4B.
2. La largura del eje de acoplamiento es la misma en L/D=1.10, pero es 4mm más corta en L/D=1.65. En algunos casos será necesario intervenir en la parte de atrás del acoplamiento
3. Los puertos de succión y descarga de gas y agujeros de colocación son del mismo tamaño y están en la misma posición respecto al extremo del eje y la línea central.
4. La conexión de la inyección de la válvula corredera de aceite está en la carcasa principal (3/4 BSP)
5. La conexiones de aceite de los cojientes de los rodamientos son del miemo tamaño (3/8" BSP) pero la del rodamiento de descarga está 40mm más cerca del extremo del eje de entrada. Ambas conexiones están en la línea central del eje, p.e. 25mm más arriba
6. El compresor es 33mm más largo para L/D= 1.10, y 21mm más largo para L/D=1.65 desde la línea central el puerto de descarga hasta la tapa del microinterruptor.
7. El espacio necesitado para retirar la válvula corredera es 80mm más largo en los L/D=1.10 y 95mm más largo en los L/D=1.65
8. La conexión de vuelta de aceite del cilindro se reduce de ¾" BSP a ½" BSP en el L/D=1.10, pero permanece en ¾" BSP en el L/D=1.65

COMENTARIOS

1. Cilindro actuador integral y guía de la barra del pistón
2. No existe tubo de inyección
3. Cojinetes de rodamientos, sello eje, y otras partes internas distintas de 4B

SECCIÓN 12 – SUPLEMENTO MK6 PARA WRV204

12.1 EL COMPRESOR WRV204 "MK6"

Esta unidad está diseñada para sustituir la gama "MK5". También sustituye los antiguos "MK4". Para detalles generales de construcción ver suplemento "MK5"

Hay algunas diferencias entre el "MK6" y el "MK5", y se dividen en dos áreas:

a. CAMBIOS EXTERNOS

El "MK6" es idéntico al "MK5" en todos los aspectos, excepto en la guía del eje. El "MK6" tiene un eje paralelo donde el "MK5" tiene un eje cónico (Ver dibujo R20722 en pág. 51 para detalles de tamaño, etc.) En algunos casos será posible sacar la mitad de acplamiento existente para colocar el eje paralelo.

b. CAMBIOS INTERNOS

Los elementos que han sido cambiados en el "MK6" son:

1. Sello del eje mecánico (también nuevo sello en el 8B1 como en "MK5", pero tiene un asiento extendido)

2. El alojamiento del sello cambia para encajar el nuevo asiento del sello

3. Llave del eje de entrada cambia para encajar el eje paralelo.

4. Los pistones de balance de los rotores tienen un diámetro de cilindro diferente. P.e. el "MK6" tiene uno más pequeño.

12.2 COLOCACIÓN DE LA MITAD DEL ACOPLAMIENTO

Al colocar la mitad del acoplamiento al eje del compresor el procedimiento correcto es calentar para que para que entre totalmente en el eje, Bajo **NINGUNA** circunstancia debe martillarse la mitad en o fuera del eje. Hacerlo podría resultar un grave daño al sello del eje o rodamientos de bolas, que puede implicar fallos prematuros.

12.3 DESARME E INSPECCIÓN

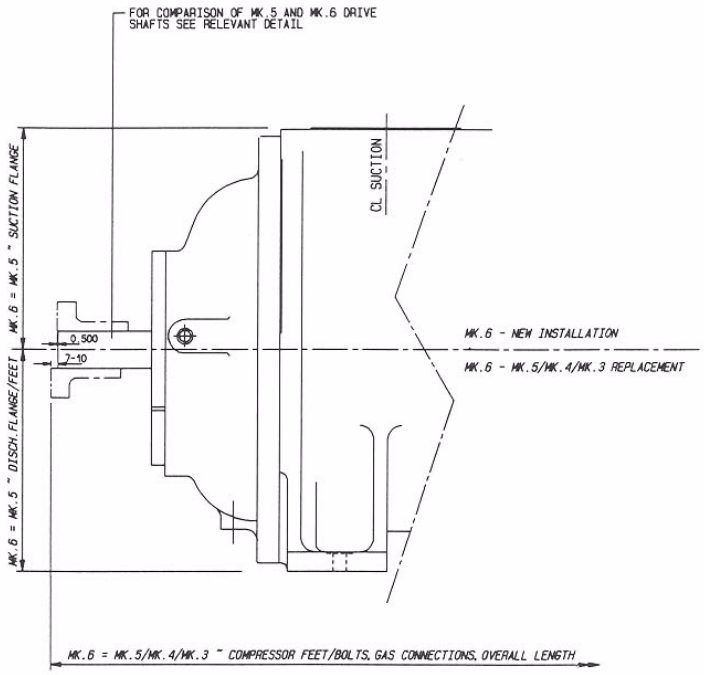
Como los procedimientos de desarme, inspección, comprobación de tolerancias, revisión y reensamblaje son exactamente iguales que para el compresor "MK5", ver Sección 11

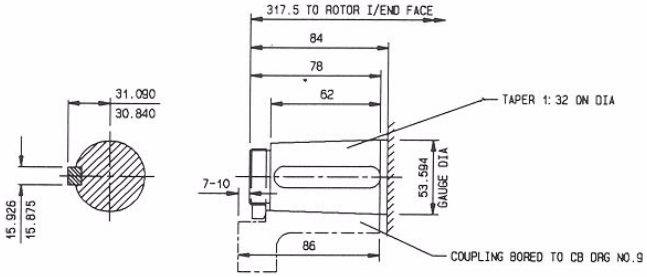
12.5 DIBUJOS DE ENSAMBLAJE

Sólo hay tres dibujos que cubren la gama de L/D para loscompresores “MK6”

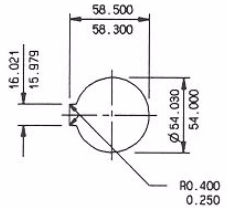
Dibujo externo	-	R20737
Dibujo Sección Horizontal	-	R20747
Dibujo Sección Vertical	-	R20757

Cada dibujo incluye tablas que dan detalles de partes variables en cada compresor, dependiendo de su ratio L/D, y su ratio Vi.

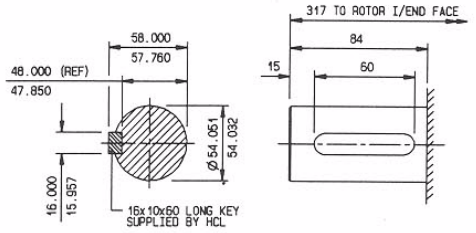

FOR COMPARISON OF MK.5 AND MK.6 DRIVE SHAFTS SEE RELEVANT DETAIL
CL SUCTION
MK.6 = MK.5 ~ SUCTION FLANGE
MK.6 = MK.5 ~ DISCH. FLANGE/FEET
0.500
7-10
MK.6 - NEW INSTALLATION
MK.6 - MK.5/MK.4/MK.3 REPLACEMENT
MK.6 = MK.5/MK.4/MK.3 ~ COMPRESSOR FEET/BOLTS, GAS CONNECTIONS, OVERALL LENGTH



DETAIL OF DRIVE SHAFT
[MARK 5 COMPRESSOR]
[TAPER DRIVE SHAFT]



DETAIL OF MK.6
COUPLING BORE



DETAIL OF DRIVE SHAFT
[MARK 6 COMPRESSOR]
[PARALLEL DRIVE SHAFT]

MOD.	ZONE	MODIFICATION	SIGN DATE
9			
8			
7			
6			
5			
4			
3			
2			
1		MK.6 DRIVE SHAFT DETAIL AMENDED. DIMN 30.084/30.735 WAS OUT OF POSITION DIMN 46.000/47.850 PREFERRED.	08.01.19

UNLIMITED MACHINED SIZES TO BE WITHIN ±

© HOWDEN COMPRESSORS LTD.
THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL AND IS THE PROPERTY OF HOWDEN COMPRESSORS LTD. THE DRAWING OR ANY PART THEREOF MUST NOT BE COPIED OR OTHERWISE REPRODUCED, OR DIVULGED TO ANY OTHER PARTY, OR USED FOR MANUFACTURE OR ANY OTHER PURPOSE WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF THE COMPANY

DRN.	GH
CHKD.	W.MacL
DATE	24.11.08

WRV204 COMPRESSOR RANGE
MK.5/MK.6 COMPARISON

SCALE:- NTS
DRAWING No. R20722
MOD. 1

HOWDEN COMPRESSORS LIMITED, GLASGOW, U.K.

SECCIÓN 13 – SUPLEMENTO “MK5” PARA WRV255

13.1 EL COMPRESOR WRV255 “MK5”

Esta unidad está diseñada para sustituir la gama “MK4G”. También sustituye la antigua gama “MK1”

Hay alguna diferencias entre el “MK4G” y el “MK5” y se dividen en dos áreas:

a. CAMBIOS EXTERNOS

El “MK5” es idéntico al “MK4” y “MK1” en todos los aspectos con la excepción del eje guía y la cubierta del extremo de salida.

El “MK5” tiene un eje paralelo donde el “MK4” y “MK1” tienen un eje cónico. Ver dibujo número R25422 en pág. 54 para más detalles.

La cubierta del extremo de salida tiene agujeros para comprobadores axiales en la línea central del rotor. Esto es común en los modelos WRV y WRVT.

b. CAMBIOS INTERNOS

Los elementos cambiados internamente son:

Rodamientos de empuje, ahora unidos al eje del rotor usando una placa eje con una placa de inmovilización del rotor y tres pins de colocación.

13.2 COLOCACIÓN DE LA MITAD DEL ACOPLAMIENTO

Al colocar la mitad del acoplamiento en el eje conductor del compresor, el procedimiento correcto es calentarlo para que encaje con el eje. Bajo ninguna circunstancia debe ser martilleado para introducirlo. Esto podría dañar el sello del eje o los rodamientos de empuje de bolas.

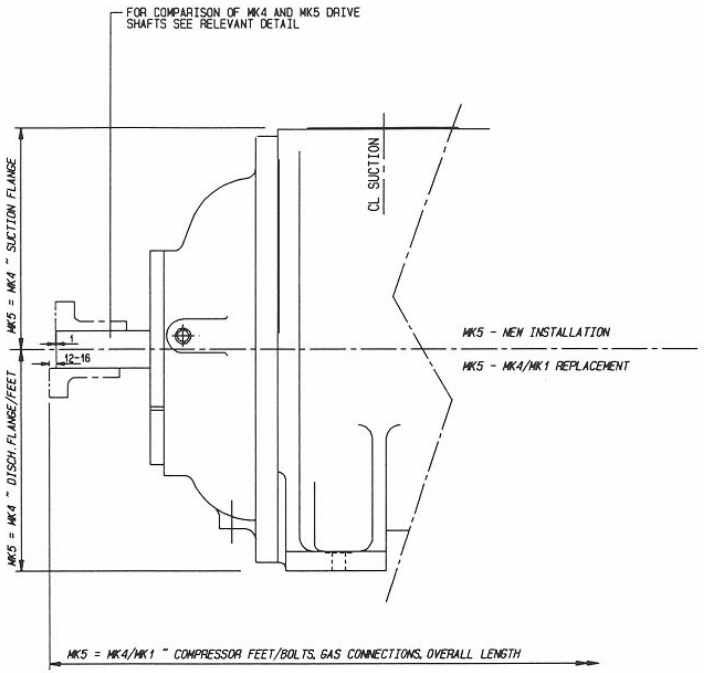
13.3 DESARME E INSPECCIÓN

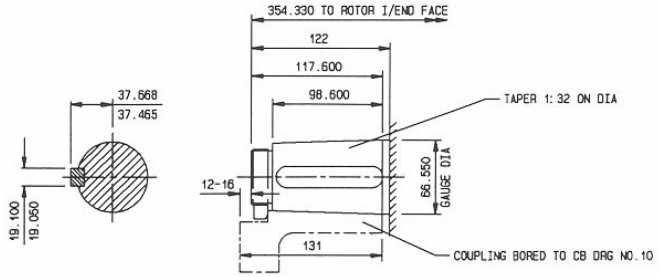
Los procedimientos de desarme, inspección, comprobación de tolerancias, revisión, y reensamblaje son similares al WRV255 “MK4”

13.4 DIBUJOS DE ENSAMBLAJE

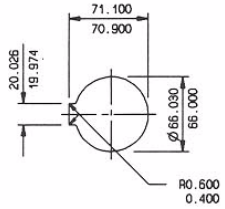
Sólo hay tres dibujos que cubren la gama de L/D para el compresor “MK5”

Dibujo exterior	-	R250057
Dibujo Sección Horizontal	-	R251167
Dibujo Sección Vertical	-	R251177

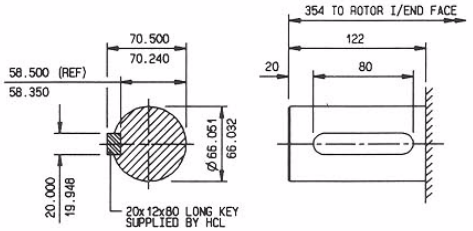

FOR COMPARISON OF MK4 AND MK5 DRIVE SHAFTS SEE RELEVANT DETAIL
CL SUCTION
MK5 = MK4 " SUCTION FLANGE
MK5 = MK4 " DISCH FLANGE/FEET
1
12-16
MK5 - NEW INSTALLATION
MK5 - MK4/MK1 REPLACEMENT
MK5 = MK4/MK1 " COMPRESSOR FEET/BOLTS, GAS CONNECTIONS, OVERALL LENGTH



DETAIL OF DRIVE SHAFT
[MARK 4 COMPRESSOR]
[TAPER DRIVE SHAFT]



DETAIL OF MK5
COUPLING BORE



DETAIL OF DRIVE SHAFT
[MARK 5 COMPRESSOR]
[PARALLEL DRIVE SHAFT]

MOD.	ZONE	MODIFICATION	SIGN DATE	MOD.	ZONE	MODIFICATION	SIGN DATE	MOD.	ZONE	MODIFICATION	SIGN DATE
9				6				3			
8				5				2			
7				4				1			

UNLIMITED MACHINED SIZES TO BE WITHIN ±

© HOWDEN COMPRESSORS LTD.
THIS DRAWING IS CONFIDENTIAL AND IS THE PROPERTY OF HOWDEN COMPRESSORS LTD. THE DRAWING OR ANY PART THEREOF MUST NOT BE COPIED OR OTHERWISE REPRODUCED, OR DIVULGED TO ANY OTHER PARTY, OR USED FOR MANUFACTURE OR ANY OTHER PURPOSE WITHOUT THE EXPRESS WRITTEN PERMISSION OF THE COMPANY

DRN.	GH	WRV255 COMPRESSOR RANGE	SCALE: - NTS
CHKD.		MK4/MK5 COMPARISON	DRAWING No. R25422
DATE	05.04.21		MOD.

HOWDEN COMPRESSORS LIMITED, GLASGOW, U.K.

Nuestro servicio de atención al consumidor le ofrece una amplia gama de herramientas para asegurar que su compresor Howden continúe funcionando de forma segura.

Podemos ofrecerle:

1. Una gran oferta de repuestos de compresores, con garantía.

2. Partes aprobadas e información técnica para permitir realizar reparaciones de urgencia en planta.

3. Un ingeniero para servicio o supervisión de la instalación y arreglo del compresor.

4. Presupuestos de precio y entrega de partes sueltas.

5. Un contrato de reconocimiento incorporando análisis de vibraciones aceptables para cumplir con los requerimientos del cliente.

Para más información y detalles de todo lo anterior, contacte directamente con nuestra Oficina de Atención al Consumidor (Dirección en la introducción de este manual).